

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-079362

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/301

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 09-010683

(71)Applicant : FUJITSU LTD
FUJITSU AUTOM LTD

(22)Date of filing : 23.01.1997

(72)Inventor : FUKAZAWA NORIO
KAWAHARA TOSHISANE
MORIOKA MUNETOMO
OOSAWA MITSUHIRO
NIIMA YASUHIRO
MATSUKI HIROHISA
ONODERA MASANORI
KASAI JUNICHI
MARUYAMA SHIGEYUKI
SAKUMA MASAO
SUZUKI YOSHIMI

(30)Priority

Priority

08183844

Priority

12.07.1996

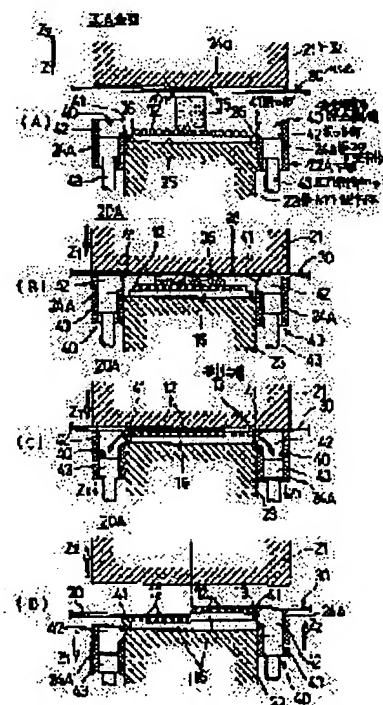
Priority country : JP

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE, MOLD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE, SEMICONDUCTOR DEVICE AND MOUNTING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the manufacture of a semiconductor device having chip- size package structure, a mold for manufacturing the semiconductor device and the efficiency of the manufacture and reliability of the semiconductor device in the semiconductor device.

SOLUTION: The manufacture of the semiconductor devices has a resin sealing process, in which a substrate 16 with a plurality of semiconductor device 11, on which bumps 12 are disposed, is installed into the cavity 28 of the mold 20, the places of the disposal of the bumps 12 are supplied with a resin 35, the bumps 12 are sealed and a resin layer 13 is formed, a bump-electrode exposure process, in which at least the front end sections of the bumps 12 covered with the resin layer 13 are exposed from the resin layer 13, and a separation process, in which the substrate 16 is cut together with the resin layer 13 and separated into each semiconductor element 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

特開平10-79362
(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

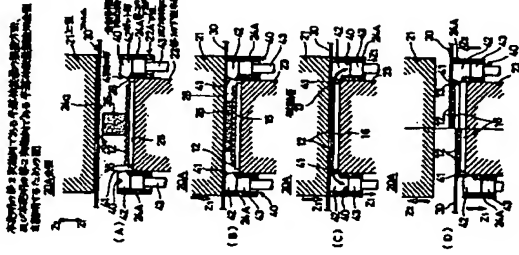
(51) IntCl. ⁴	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 01 L 21/301 23/28 23/31			H 01 L 21/78 23/30	F D
審査請求 未請求 請求項の数 43 O L (全 57 頁)				
(21) 出願番号	特願平9-10683	(71) 出願人	000005223	富士通株式会社
(22) 出願日	平成9年(1997) 1月23日	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号		
(31) 優先権主張番号	平8-183844	(71) 出願人	000237570	富士通オートメーション株式会社
(32) 優先日	平8(1996) 7月12日	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(72) 発明者	坂藤 加雄	
		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号		
		(74) 代理人	外理士 伊東 宏彦	

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明はチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置に関し、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図ることを目的とする。

【解決手段】 パンプ12が配設された複数の半導体素子11が形成された基板16を金型20のキャビティ28内に装着し、続いてパンプ12の配設位置に樹脂35を供給してパンプ12を封止し樹脂層13を形成する樹脂封止工程と、樹脂層13に覆われたパンプ12の少なくとも先端部を樹脂層13より露出させる突起電極露出工程と、基板16を樹脂層13と共に切断して個々の半導体素子11に分離する分離工程とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を金型内に装着し、続いて前記突起電極の配設位置に封止樹脂を供給して前記突起電極及び前記基板を前記封止樹脂で封止し樹脂層を形成する樹脂封止工程と、

前記突起電極の少なくとも先端部を前記樹脂層より露出させる突起電極露出工程と、
前記基板を前記樹脂層と共に切断して個々の半導体素子に分離する分離工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる封止樹脂は、封止処理後における前記樹脂層の高さが前記突起電極の高さと略等しい高さとなる量に計量されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、前記突起電極と前記金型との間に封止樹脂を配設し、前記金型が前記フィルムを介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、
前記樹脂封止工程で用いられる金型を、
昇降可能な上型と、
固定された第1の下型半体と、前記第1の下型半体に対して昇降可能な構成とされた第2の下型半体とよりなる下型とにより構成すると共に、

前記樹脂封止工程が、
突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を前記第1及び第2の下型半体が協働して形成するキャビティ内に装着すると共に、前記封止樹脂を前記キャビティ内に配設する基板装着工程と、
前記上型を前記第2の下型半体と共に下動させることに

より前記封止樹脂を加熱、溶融、圧縮し、前記突起電極を封止する樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、
先ず上型を上昇させて前記上型を前記樹脂層から離間させ、続いて第2の下型半体を第1の下型半体に対して昇降させることにより、前記樹脂層が形成された基板を前記金型から離型させる離型工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる金型に余剰樹脂除去機構を設け、該余剰樹脂除去機構により余剰樹脂を除去すると共に前記金型内における封止樹脂の圧力を制御することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】 請求項1乃至5の何れかに記載の半導体

装置の製造方法において、
前記樹脂封止工程で、封止樹脂としてシート状樹脂を用いたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】 請求項3または6記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂を前記樹脂封止工程の実施前に予め前記フィルムに配設することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】 請求項7記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂を前記フィルムに複数個配設しておき、前記フィルムを移動させることにより、逐次的に前記樹脂封止工程を実施することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項9】 請求項1乃至8記載のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で前記金型に前記基板を装着する前記封止樹脂を供給するよう構成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項10】 請求項9記載の半導体装置の製造方法において、
前記樹脂封止工程で、前記突起電極と前記金型との間に封止樹脂を配設し、前記金型が前記フィルムを介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項11】 請求項1乃至10のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、
前記突起電極露出工程で前記樹脂層に覆われた突起電極の少なくとも先端部を前記樹脂層より露出させる手段として、レーザ光照射、エキシマレーザ、エッチング、研磨、及びブラストの内、少なくとも1の手段を用いることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項12】 請求項3乃至10のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、
前記樹脂封止工程で用いられる前記フィルムの材質として弾性変形可能な材質を選定し、前記金型を用いて前記樹脂層を形成する際に前記突起電極の先端部を前記フィルムにめり込ませると共に、

前記突起電極露出工程で前記フィルムを前記樹脂層から剥離させることにより、前記突起電極の先端部が前記樹脂層より露出させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項13】 昇降可能な上型と、
基板の形状に対応しており固定された第1の下型半体と、前記第1の下型半体を組結するよう配設されると、前記第1の下型半体に対して昇降可能な第2の下型半体とよりなる下型とにより構成され、
前記上型と下型とが協働して樹脂充填が行なわれるキャビティを形成する構成としたことを特徴とする半導体装置製造用金型。

【請求項14】 請求項13記載の半導体装置製造用金型において、

装した後に熱が印加されたような場合においても、半導体素子11と実装基板14との熱膨張差が発生しても、樹脂層13によりパンプ12は保持されているため、パンプ12と接続電極15との間で割離が発生するようなことはない。よって、半導体装置10の実装における信頼性を向上させることができる。

【0112】続いて、上記構成とされた半導体装置10の製造方法（第1実施例に係る製造方法）について、図1乃至図8を用いて説明する。半導体装置10は、大略すると半導体素子形成工程、バンパ形成工程、樹脂封止工程、突起電極露出工程、及び分層の内、半導体素子形成により形成される。この各工程の内、半導体素子形成工程は、基板に対しエッチマレーザ技術等を用いて回路形成を行なう工程であり、またバンパ形成工程は転写法等を用いて回路形成された半導体素子11上にパンプ12を形成する構成である。

【0113】この半導体素子形成工程及びバンパ形成工程は、周知の技術を用いて実施されるものであり、本発明の要部は樹脂封止工程以降にあるため、以下の説明では樹脂封止工程以降の各工程についての説明をするものとする。【0114】樹脂封止工程は、更に基板装着工程、樹脂層形成工程、及び樹脂工程に細分化される。樹脂封止工程が開始されると、先ず図1に示されるように、半導体素子形成工程及びバンパ形成工程を経ることにより多数の半導体素子11が形成された基板16（ウェハ）を半導体装置製造用金型20に装着する。

【0115】ここで、本発明の第1実施例となる半導体装置製造用金型20（以下、単に金型20という）の構造について説明する。金型20は、大略すると上型21と下型22とにより構成されている。この上型21及び下型22には、共に図示しないヒーターが内設されており、後述する封止樹脂35を加熱溶融しうる構成とされている。

【0116】上型21は、図示しない昇降装置により図1中矢印Z1、Z2方向に昇降動作する構成とされている。また、上型21の下面はキャビティ面21aとされており、このキャビティ面21aは平坦面とされている。従って、上型21の形状は極めて簡単な形状とされており、安価に上型21を製造することができる。

【0117】一方、下型22は、第1の下型半体23と第2の下型半体24とにより構成されている。第1の下型半体23は、前記した基板16の形状に対応した形状とされており、具体的には基板16の寸法より若干大きな寸法に設定されている。基板16は、この第1の下型半体23の上面に形成されたキャビティ面25に装着される。本実施例では、この第1の下型半体23は固定された構成とされている。

【0118】また、第2の下型半体24は、第1の下型半体23を圍繞するよう略環状形状とされている。この

24と当接した時点で、図3に示されるように、フィルム30は上型21と第2の下型半体24との間にクランプされた状態となる。この時点で、金型20内には、前記したキャビティ面24a、25、26により圍繞されたキャビティ28が形成される。

【0124】また、封止樹脂35は下動する上型21によりフィルム30を介して圧縮付勢され、かつ封止樹脂35は溶融しうる温度まで昇温されているため、同図に示されるように、封止樹脂35は基板16上にある程度広がった状態となる。上型21が第2の下型半体24と当接すると、その後は上型21及び第2の下型半体24はフィルム30をクランプした状態を維持しつつ一体的にZ1方向に下動を行なう。即ち、上型21及び第2の下型半体24は、共にZ1方向に下動する。

【0125】これに対し、下型22を構成する第1の下型半体23は固定された状態を維持するため、キャビティ28の容積は上型21及び第2の下型半体24の下動に伴い減少し、よって封止樹脂35はキャビティ28内で圧縮されつつ樹脂形成されることとなる（この樹脂形成法を圧縮成形法という）。

【0126】具体的に、基板16の中央に載置された封止樹脂35は加熱により軟化しており、かつ上型21の下動により圧縮されるため、封止樹脂35は上型21により押し広げられて中央位置より外周に向けて進行してゆく。これにより、基板16に配設されているパンプ12は、中央位置から順次外周に向けて封止樹脂35より封止されていく。

【0127】この際、上型21及び第2の下型半体24の下動速度が速いと圧縮成形による圧縮圧が高くなり、パンプ12に損傷が発生することが考えられ、また上型21及び第2の下型半体24の下動速度が遅いと、製造効率等の低下が発生する。従って、上型21及び第2の下型半体24の下動速度は、上記した相反する問題点が共に発生しない適正な下動速度に選定されている。

【0128】上記した上型21及び第2の下型半体24の下動は、クランプされたフィルム30が基板16に形成されたパンプ12に圧接される状態となるまで行なわれる。また、フィルム30がパンプ12に圧接された状態で、封止樹脂35は基板16に形成された全てのパンプ12及び基板16を封止するよう構成されている。

【0129】図4は、樹脂層形成工程が終了した状態を示している。樹脂層形成工程が終了した状態は、フィルム30は基板16に向け圧接されているため、パンプ12の先端部はフィルム30にめり込んだ状態となる。また、封止樹脂35が基板16の全面に配設されることにより、パンプ12を封止する樹脂層13が形成される。

【0130】また、封止樹脂35の樹脂量は予め計量されており、図4に示される樹脂層形成工程が終了した時点で、樹脂層13の高さがパンプ12の高さと略等しく

なるよう設定されている。このように、封止樹脂35の樹脂量を予め過不足のない適正量に計量しておくことにより、樹脂層形成工程において金型20から余剰樹脂35が流出し、逆に樹脂35が少ななくパンプ12及び基板16を確実に封止できなくなる不都合を防止することができる。

【0131】樹脂層形成工程が終了すると、続いて工程が実施される。この樹脂工程では、先ず上型21、Z2方向に上昇させる。この際、樹脂層13が第2の下型半体24に形成された傾斜部27と当接した位置に当接した状態となっているため、基板16及び樹脂層1は下型22に保持された状態となっている。このため、上型21を上昇させた場合、上型21のみがフィルム30から離脱し上動することとなる。

【0132】続いて、第2の下型半体24を第1の下型半体23に対してZ1方向に若干下動させる。図5の中心線より左側は、上型21が上動し、かつ第2の下型半体24が若干下動した状態を示している。このように、第2の下型半体24を第1の下型半体23に対して下動させることにより、前記した傾斜部27と樹脂層3とを離間させることができる。

【0133】このように傾斜部27と樹脂層13とが間すると、続いて第2の下型半体24はZ2方向に上動を開始する。これにより、第2の下型半体24の上面フィルム30と当接すると共に傾斜部27は樹脂層1の側壁と当接し、よって第2の下型半体24の上動により基板16を上方向に向け移動付勢する。

【0134】フィルム30は樹脂層13と固着した状態を維持しているため、フィルム30が上動付勢されることにより、樹脂層13が形成された基板16は第1の下型半体23から離脱する。これにより、図5の中心線より右側に示されるように、樹脂層13が形成された基板16は金型20から離脱される。

【0135】尚、図5に示す例では第1の下型半体2と樹脂層13とが固着した部分が存在するが、この領域は狭いため固着力は弱く、よって第2の下型半体4が上動することにより、樹脂層13が形成された基板16を第1の下型半体23から確実に離脱させることができる。

【0136】上記のように本実施例に係る樹脂封止工程では、樹脂層13は樹脂層形成工程において金型20を用いて圧縮成形される。また、樹脂層13となる封止樹脂35は、従来（図7参照）のように半導体装置1の実装基板5との間の袋所に充填されるのではなく、基板16のパンプ12が配設された面に載置され、これにより、樹脂層13を形成することが可能となる。これ

【0137】このため、樹脂層13を基板16のパンプ12が形成された全面にわたって確実に形成することができ、また略パンプ12の高さと等しい狭い部分に樹脂層13を形成することが可能となる。これ

より、基板16に形成されている全てのパンプ12は樹脂層13により確実に封止されるため、樹脂層13により全てのパンプ12を確実に保持することが可能となる。よって、図9を用いて説明した加熱時において、パンプ12と実装基板14との接合部における破壊を確実に防止でき、半導体装置10の信頼性を向上させることができる。

【0138】また、前記したように、金型20を構成する下型22は、固定された第1の下型半体23と、この第1の下型半体23に対して昇降動作可能な構成とされた第2の下型半体24とにより構成されている。このため、樹脂層13を形成した後第1の下型半体23に対し第2の下型半体24を昇降動作させることにより、金型20に離型機能を付与させることができ、樹脂層13が形成された基板16を容易に金型20から取り出すことができる。

【0139】上記した樹脂封止工程が終了すると、続いて突起電極露出工程が実施される。図6及び図7は突起電極露出工程を示している。樹脂封止工程が終了した時点で、図6に示されるように、フィルム30は樹脂層13と固着した状態となっている。また、フィルム30は弾性可能な材料により構成されているため、樹脂層13が形成された状態で、パンプ12の先端部はフィルム30にめり込んだ状態となっている。即ち、パンプ12の先端部は樹脂層13に覆われていない状態となっている。

【0140】本実施例に係る突起電極露出工程では、図7(A)に示されるように、樹脂層13に固着されたフィルム30を樹脂層13から剥離する処理を行なう。このようにフィルム30を樹脂層13から剥離することにより、図7(B)に拡大して示すように、フィルム30にめり込んだ状態とされていたパンプ12の先端部は樹脂層13から露出することとなる。よって、この露出されたパンプ12の先端部を用いて実装処理を行なうことが可能となる。

【0141】このように、本実施例に係る突起電極露出工程は、単にフィルム30を樹脂層13から剥離するだけの簡単な処理である。このため、容易かつ効率的に突起電極露出処理を行なうことができる。また、前記したようにフィルム30を金型20に装着する際、フィルム30は至みのないよう配設されており、かつ上型21のキャピティ面24aは平坦な形状とされており、更に、フィルム30は均一な品質を有しており、その全面において均一な弾性特性を有している。従って、樹脂封止工程においてパンプ12がフィルム30にめり込む虞、そのめり込み量は均一となる。

【0142】これにより、突起電極露出工程でフィルム30を樹脂層13から剥離した際、樹脂層13から露出するパンプ12の露出量は均一となり、半導体装置10の品質の一定化、及び実装時における接続電圧15との

接合性の均一化を図ることができる。

【0143】尚、上記した説明では、突起電極露出工程でフィルム30を樹脂層13から剥離した際、樹脂層13から完全にパンプ12が露出する構成を示したが、フィルム30を剥離した状態でパンプ13の先端が僅薄くではあるが樹脂層(封止樹脂35)により覆われた構成としてもよい。この構成とする事により、樹脂層はデリケートな性質を有するパンプ13の上端部を保護するため、パンプ13が外気と接触することにより酸化が発生する等の劣化を防止することができる。

【0144】また、パンプ13を実装基板に実装する際は、この樹脂層は不要となるため除去する必要がある。この樹脂層を除去するタイミングは、実装基板に実装する前であればどのタイミングで行なってもよい。上記した突起電極露出工程が終了すると、続いて分離工程が実施される。

【0145】図8は分離工程を示している。図8に示されるように、分離工程では基板16を半導体素子11毎にダイサワー29を用いて樹脂層13と共に切断する。これにより、先に説明した図9に示される半導体装置10が製造される。尚、ダイサワー29を用いたダイシング処理は、半導体装置の製造工程において一般的に採用されているものであり、特に困難を伴うものではない。また、基板16には樹脂層13が形成されているが、ダイサワー29は樹脂層13をも十分に切断することができる能力を有している。

【0146】続いて、図10を用いて本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法及び本発明の第2実施例である半導体装置製造用金型20A(以下、単に金型20Aという)について説明する。尚、図10において、先に図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については、同一符号を附してその説明を省略する。

【0147】まず、本実施例に係る金型20Aについて説明する。本実施例に係る金型20Aも大略すると上型21と下型22Aとにより構成されている。上型21及び下型22Aを構成する第1の下型半体23は第1実施例に示したものと同一構成とされている。しるに本実施例では、第2の下型半体24Aに余剰樹脂を除去する余剰樹脂除去機構40を設けたことを特徴とするものである。

【0148】余剰樹脂除去機構40は、大陸と開口部41、ポット部42、及び圧力制御ロッド43等により構成されている。開口部41は第2の下型半体24Aに形成された傾斜部27の一部に形成された開口であり、この開口部41はポット部42と連通した構成とされている。

【0149】ポット部42はシリンドリカル構造を有しており、このポット部42の内部にはピストン構造とされた圧力制御ロッド43が移動可能に装着されている。この

圧力制御ロッド43は、図示しない駆動機構に接続されており、図中矢印Z1、Z2方向に第2の下型半体24Aに対して昇降動作可能な構成とされている。

【0150】続いて、上記構成とされた余剰樹脂除去機構40を具備した金型20Aを用いて実施される。本発明の第2実施例に係る半導体装置の製造方法について説明する。尚、第2実施例では半導体装置工程の内、樹脂封止工程に特徴を有しているため、この樹脂封止工程についてのみ説明するものとする。

【0151】本実施例に係る樹脂封止工程が開始されると、基板装着工程が実施される。基板装着工程では、図10(A)に示されるように基板16を金型20Aに装着する。図8に示されるように、樹脂封止工程の開始直後の状態では、第2の下型半体24Aは第1の下型半体23に対してZ2方向に上動した状態となっており、また余剰樹脂除去機構40を構成する圧力制御ロッド43は上動限に移動した状態となっている。

【0152】上記のように下型22Aに基板16を装着すると、続いて上型21の下部にフィルム30を配設すると共に、基板16のパンプ12上に封止樹脂35を載置する。上記の基板装着工程が終了すると、続いて樹脂層形成工程が実施される。樹脂層形成工程が開始されると上型21はZ1方向に下動され、これにより図10(B)に示されるように、上型21と第2の下型半体24Aとは当接してフィルム30はクランプされた状態とされる。

【0153】この時点で、金型20A内にはキャピティ面24a、25、26により囲繞されたキャピティ28が形成されるが、前記した余剰樹脂除去機構40を構成する開口部41は、このキャピティ28に開口した状態となっている。上型21及び第2の下型半体24Aと当接すると、その後は上型21及び第2の下型半体24Aはフィルム30をクランプした状態を維持しつつ一体的にZ1方向に下動を行なう。これにより、樹脂35はキャピティ28内で圧縮されつつ樹脂形成される。

【0154】この際、パンプ12に対する損傷の発生を防止し、かつキャピティ28の全領域に適正に樹脂35を充填するためには、上型21及び第2の下型半体24Aの下動速度を適正な下動速度に設定する必要があることは前述した通りである。上型21及び第2の下型半体24Aの下動速度を適正化することは、換言すればキャピティ28内における樹脂35の圧縮圧力を適正化すること等面である。

【0155】本実施例では、金型20Aに余剰樹脂除去機構40を設けることにより、上型21及び第2の下型半体24Aの下動速度に加え、圧力制御ロッド43を上動駆動することによって樹脂35の圧縮圧力を制御しうる構成とされている。よって、圧力制御ロッド43を下動させることによりキャピティ28内における封止樹脂35の圧力は低くなり、また圧力制御ロッド43を上

動させることによりキャピティ28内における封止樹脂35の圧力は高くなる。

【0156】例えば、封止樹脂35の樹脂量が形成しうとする樹脂層13の容量よりも多く、余剰樹脂は、キャピティ28内の圧力が上昇した場合に、適正な樹脂形成が行なえなくなる可能性があるが、このように場合には、図10(C)に示されるように、余剰樹脂は機構40の圧力制御ロッド43をZ1方向に下動させ、これにより、余剰樹脂を開口部41を介してポット部2内に除去することができる。

【0157】よって、余剰樹脂除去機構40を設けることにより、樹脂層13の形成時に余剰樹脂の除去処理と同時に行うことができ、常に既定の圧縮力で樹脂形成することが可能となり、樹脂層13の形成を適正に行うことができる。また、余剰樹脂が金型20Aから漏れ、これを防止することができると共に、封止樹脂35の計量精度は第1実施例に比べて低くてもかまわない。封止樹脂35の計量の容易化を図ることができる。

【0158】樹脂層形成工程が終了し樹脂層13が形成されると、続いて離型工程が実施される。この離型工程における金型20Aの動作は、基本的には第1実施例と同様である。即ち、まず上型21をZ2方向に上動し、第2の下型半体24Aを第1の下型半体24Aと共に、第2の下型半体24Aを第1の下型半体24Aに対してZ1方向に若干量下動させる。

【0159】図10(D)の中心線より左側は、上型21が上動し、かつ第2の下型半体24Aが若干量下動した状態を示している。このように、第2の下型半体24Aを第1の下型半体23に対して下動させることにより、前記した傾斜部27と樹脂層13とを離間させることができる。

【0160】また、本実施例の場合には、余剰樹脂除去機構40を設けることにより、開口部41の形成位置を第1の下型半体23に対して下動させることにより、前記した傾斜部27と樹脂層13とを離間させることができるが、この際も第2の下型半体24Aが下動することにより除去することができる。

【0161】このように傾斜部27と樹脂層13とを離間すると、続いて第2の下型半体24AはZ2方向に動く。これにより第2の下型半体24Aの動きを抑制し、これにより第2の下型半体24Aの動きはフィルム30に当接すると共に傾斜部27は再び樹脂層13と当接し、基板16は金型20Aから離間する方向に移動付勢される。これにより、図10(D)の中心線より右側に示されるように、樹脂層13が形成された基板16は金型20Aから離間される。

【0162】また本実施例に係る製造方法では、樹脂形成時にキャピティ28内の圧力を既定圧力に抑えることができるため、樹脂35内に空気が残留し樹脂13に気泡(ボイド)が発生することを防止できる。また、仮に樹脂層13に気泡が発生した場合を想定すると、加熱処理時にこの気泡が膨張して樹脂層13にクラック等の損傷が発生するおそれがある。

【0163】しかるに、上記のように余剰樹脂除去機構40を設けることにより、樹脂層13に気泡が発生することを防止できるため、加熱時に樹脂層13に損傷が発生するおそれなく半導体装置100の信頼性を向上させることができる。続いて、本発明の第3及び第4実施例に係る半導体装置の製造方法について説明する。

【0164】図11は本発明の第3実施例に係る半導体装置の製造方法を示しており、また図12は本発明の第4実施例に係る半導体装置の製造方法を示している。尚、図11において図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附し、その説明を省略し、また図12において図10を用いて説明した第2実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0165】第3及び第4実施例に係る製造方法は、フィルム30を用いずに樹脂層13を形成したことを特徴とするものである。このため、図11(A)及び図12(A)に示されるように、前記した第1及び第2実施例と異なり基板装着工程においては、上型21の下部にフィルム30は配設されていない。

【0166】従って、基板装着工程に続き実施される樹脂層形成工程では、図11(B)、(C)及び図12(B)、(C)に示されるように、上型21が直接封止樹脂35を押し圧縮成形処理を行なうこととなる。しかるに、上型21のキャビティ面24aは平坦面とされているため、良好な状態での樹脂層13の成形処理を行なうことができる。尚、封止工程における処理は、前記した第1または第2実施例における処理と同一であるため、その説明は省略する。

【0167】上記のように、フィルム30を配設しない構成としても、樹脂層13を形成することができる。但し、第3及び第4実施例による製造方法では、フィルム30を設けていないため、樹脂層13が形成された状態でパンプ12は完全に樹脂層13に埋設された状態となる。

【0168】このため、樹脂封止工程を終了した後実際に突起電極露出工程で、パンプ12の先端部のみを露出させるための処理が個別必要となる。尚、このパンプ12の先端部のみを露出させるための処理については、説明の便宜上後述するものとする。

【0169】続いて、本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明する。図13及び図14は、本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を示している。尚、図13及び図14において図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0170】本実施例に係る製造方法は、基板装着工程で金型20に基板16を装着する前に、図13(A)に示されるように、第1の下型半体23に補強板50を装着しておくことを特徴とするものである。この補強板

50は所定の機械的強度及び放熱性を有する材料が選定されており、具体的に例えばアルミニウム製の板材により構成されている。また、補強板50の径寸法は、基板16の径寸法より若干大きくするよう設定されている。また、この補強板50の表面には、熱硬化性の接着剤(図示せず)が塗布されている。

【0171】上記構成とされた補強板50の金型20への装着は、単に第1の下型半体23上に補強板50を載置するだけの作業であるため、極めて容易に行なうことができる。補強板50を設けても樹脂封止工程が面倒となるようなことはない。続いて、樹脂封止工程における補強板50の機能について説明する。

【0172】基板装着工程が終了し樹脂層形成工程が開かれると、前記したように上型21及び第2の下型半体24が下動し、封止樹脂35によるパンプ12の封止処理を開始される。この時、金型20は封止樹脂35が溶融しうる程度の温度まで昇温されている。また、前記した熱硬化性の接着剤は、比較的低い温度で熱硬化する材質に選定されている。従って、樹脂層形成工程が開始後、比較的短時間で補強板50は基板16に接着し一体化する。尚、補強板50は、予め基板16に接着しておく構成としてもよい。

【0173】ところで、図13(B)、(C)に示されるように、本実施例においても樹脂層13の形成は、圧縮成形法を用いて行なわれる。この圧縮成形法により樹脂層13を形成する方法では、上型21により封止樹脂35及び溶融した樹脂35を押し圧するため、基板16には大きな圧力が作用する。

【0174】また、樹脂層13を形成するためには封止樹脂35を溶融させる必要がある。このため金型20にはヒーターが組み込まれている。このヒーターが発生する熱は金型20内に装着された基板16にも印加される。従って、基板16は、上記した圧縮成形による圧力及びヒーターが発生する熱により変形する可能性がある。

【0175】しかるに本実施例では、基板装着工程において基板16を金型20に装着前に補強板50を装着しておき、この補強板50を基板16に接合する構成としているため、樹脂層形成工程において基板16は補強板50により補強された構成となっている。このため、圧縮成形による圧力やヒーターによる熱が基板16に印加されても、基板16の変形することを防止でき、よって製造される半導体装置の歩留りを向上させることができる。

【0176】図14は、樹脂層13の形成が終了し、金型20から離型された状態の基板16を示している。同図に示されるように、基板16を金型20から離型した状態において、補強板50は基板16に接合された状態を維持している。そして、樹脂層形成工程が終了した後、実施される分組工程(図8参照)で、この補強板50も合わせてダイソー29により切断される。

【0177】これにより、個々の半導体装置にも補強板50は配設された構成となる。また前記したように、補強板50は放熱性の良好な材料が選定されているため、個々の半導体装置に分離された後においても、補強板50は放熱板として機能することとなる。このため、本実施例に係る製造方法により製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。

【0178】図15乃至図17は、前記した各実施例の変形例を示している。尚、各国において図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。前記した各実施例においては、封止樹脂して封止樹脂35を用い、これを金型20、20Aに装着された基板16上に載置して樹脂封止を行なう構成としていた。図15乃至図17の示す変形例は、封止樹脂の他の供給機構を示すものである。

【0179】図15に示す例では、封止樹脂としてシート状樹脂51を用いたことを特徴とするものである。このようにシート状樹脂51を用いることにより、確實に基板16の全体に樹脂層13を形成することができ、また、基板16の中央に封止樹脂35を配置した場合に、溶融した樹脂が中央から端部に向け流れる必要があるため、成形時間を長く要してしまう。これに対しシート状樹脂51は、基板16の上部を覆うように配設されるため、溶融した樹脂は流れることなく直接下部に位置するパンプ12を封止することとなる。このため、樹脂封止処理に要する時間を短縮できるため、樹脂封止工程の時間短縮を図ることができる。

【0180】また、図16に示す例では、封止樹脂として液状樹脂52を用いたことを特徴とするものである。液状樹脂52は流動性が高いため、短時間で確實にパンプ12を封止することができる。更に、図17に示す例では、樹脂封止工程の実施前に予め封止樹脂35Aをフィルム30に接着利53を用いて配設しておくことを特徴とするものである。尚、封止樹脂35を溶融した上に固化させることによりフィルム30に封止樹脂35を配設した構成としてもよい。

【0181】このように、封止樹脂35Aを基板16上ではなくフィルム30に配設しておくことにより、基板35Aの接着作業を一括的に行なうことができ、基板装着作業の効率化を図ることができる。

【0182】続いて、本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法について説明する。図18は、第6実施例である製造方法における樹脂封止工程を示している。尚、図18において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0183】先に、図17を用いて樹脂封止工程の実施

前に予め封止樹脂35Aをフィルム30に1個のみ装着しておく方法について説明した。これに対し本実施例は、封止樹脂35Aをフィルム30に所定の間隔をもち、多数連続的に配設したことを特徴とするものである。また、フィルム30は、図示しない搬送装置により図15の矢印方向に搬送される構成とされている。

【0184】図18(A)において、金型20より上に位置するのは、樹脂層13が形成された基板16であり、樹脂層13がフィルム30に固着することにより、基板16もフィルム30に装着された状態となる。また、金型20の内部に位置する封止樹脂35/2は、今回樹脂封止処理が行なわれるものである。更に、金型20より右側に位置する封止樹脂35Aは、次いで樹脂封止処理において用いられるものである。

【0185】図18(A)に示す状態は、基板装着工程が終了した状態を示しており、既に基板16は金型1に装着された状態となっている。また、本実施例では、基板16を装着する前に補強板50を装着する方法に準じている。基板装着工程が終了し樹脂封止工程に始まると、図18(B)に示すように、上型21/2第2の下型半体24は下動し、封止樹脂35Aによりパンプ12を封止する処理が行なわれる。そして、更に型21及び第2の下型半体24が下動することにより、図18(C)に示されるように、基板16上に樹脂層3が形成される。

【0186】樹脂封止工程が終了すると、先に図5Aにて説明したと同様の型型工程が実施され、樹脂層1が形成された基板16は金型20から離型される。この際、前記したように樹脂層13がフィルム30に固着することにより、基板16もフィルム30に装着された状態となる。

【0187】上記のように樹脂封止工程が終了すると、図18(E)に示すように、樹脂封止装置が移動し、フィルム30は次の封止樹脂35Aが金型20に装着される位置まで搬送される。また、このフィルム30による搬送動作と共に、金型20に対して補強板50及び基板16(樹脂13が形成されていないもの)が金型20に装着され(即ち、基板装着工程を実施し)、これにより再び図8(A)に示す状態となる。以降、上記した処理を繰り返して実施する。

【0188】上記のように、本実施例に係る方法によれば、封止樹脂35Aを樹脂封止処理時に邪魔にならないうように、樹脂封止装置が搬送される位置と、樹脂封止処理が終了した時点でフィルム30を移動させ、次に樹脂封止処理を行なう封止樹脂35Aを金型20に自動装着することが可能となり、連続的に樹脂封止工程を実施することが可能となる。よって半導体装置の製造効率を向上させることができる。

【0189】続いて、本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明する。図19乃至図21は、第

いた。

【0214】これに対し、第1の下型半体23の上面の面積と基板16の面積を略等しくすることにより、樹脂層13は基板16の上面のみに形成される構成となる。このように、基板16の使用形態に応じ、樹脂層13を基板16の上面のみ、或いは上面部に加え側面部を含む範囲に選択的に配設することが可能となる。

【0215】尚、図77の構成では、樹脂性を向上させる機構として、上型21に樹脂処理膜75（図25参照）を用いた。続いて、本発明の第2及び第3実施例である半導体装置について説明する。

【0216】図26は本発明の第2実施例である半導体装置10Aを示しており、また図27は本発明の第3実施例である半導体装置10Bを示している。尚、図26及び図27において図9に示した第1実施例に係る半導体装置10と対応する構成については同一符号を附して説明する。

【0217】第2実施例に係る半導体装置10Aは、ステージ部材80に複数の半導体素子11を搭載しモジュール化された構成とされている。また、樹脂層13は先端部を残しバンパ12を封止すると共に、各半導体素子11の側部までも封止した構成とされている。更に、ステージ部材80は放熱性の良好な材料（例えば、銅またはアルミニウム）により形成されている。

【0218】上記構成とされた半導体装置10Aは、ステージ部材80として放熱性の良好な材料を用いているため、複数の半導体素子11を搭載しても高い放熱性を維持することができる。また、第3実施例に係る半導体装置10Bは、図26に示される半導体装置10Aにおいて、ステージ部材80の外周側面にダム部81を形成したことを特徴とするものである。このダム部81のステージ部材80の素子搭載面からの高さH2（図27中、矢印で示す）は、半導体素子11の素子搭載面からの高さH1（図中、矢印で示す）に対して高くなるよう構成されている。

【0219】更に、ダム部81のステージ部材80の素子搭載面からの高さH2は、半導体素子11の素子搭載面からバンパ12の先端部までの高さH3（図中、矢印で示す）に対して所定値低くなるよう構成されている。

【0220】また、上記した第2及び第3実施例に係る半導体装置10A、10Bにおいて、樹脂層13の上面に追加配線を形成することにより、複数の半導体素子1

1をこの追加配線により相互接続して機能化させることができる。概して、本発明の第8実施例について説明する。図28は、第8実施例に係る半導体装置の製造方法を示している。また、図28（A）は基板16の全体図であり、図28（B）は基板16の部分拡大図である。尚、図28において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0221】前記した第1実施例に係る半導体装置の製造方法では、樹脂層13を一種類の樹脂35により形成した構成とされていた。ところで、この樹脂層13には種々の機能が要求されており、例えば基板16を保護する点からは樹脂層13は硬質樹脂の方が望ましく、また実装時等にバンパ12に印加される応力を緩和する点からは樹脂層13は軟質樹脂の方が望ましく、かかる点から、これらの要求を一種類の樹脂で全て満足させることは、実際には不可能である。

【0222】そこで、本実施例では、樹脂封止工程で用いられる樹脂として、異なる特性を有する複数の樹脂封止樹脂を用い、よって複数の（本実施例では2種の）樹脂層13A、13Bを形成することを特徴とするものである。図28に示す例では、樹脂層13Aと樹脂層13Bを積み重ねて積層した構成を示している。

【0223】このように、複数の樹脂層13A、13Bを形成するには、樹脂封止工程でまず金型13内に樹脂層13Aとなる樹脂封止樹脂を充填して樹脂層13Aを形成し、次に金型13内に樹脂層13Bとなる樹脂封止樹脂を充填して樹脂層13Bを形成する。或いは、予め樹脂層13Aとなる樹脂封止樹脂の上部に樹脂層13Bとなる樹脂封止樹脂を積層した構成の樹脂封止樹脂を作成しておき、1回の樹脂封止処理で樹脂層13A及び樹脂層13Bを一括的に形成する方法を用いてもよい。

【0224】本実施例のように複数の樹脂層13A、13Bを基板16に積層することにより、例えば外側に位置する樹脂層13Bとして硬質樹脂を用い、また内側に位置する樹脂層13Aとして軟質樹脂を用いることが可能となる。この構成とした場合、基板16は硬質樹脂よりなる樹脂層13Bにより確実に保護される構成となり、また実装時等にバンパ12に印加される応力は軟質樹脂層よりなる樹脂層13Aにより吸収することができ、よって、本実施例に係る製造方法で製造される半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0225】続いて、本発明の第9実施例について説明する。図29は、第9実施例に係る半導体装置の製造方法を説明するための図である。尚、図29において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0226】本実施例においても、前記した第8実施例

と同様に樹脂封止工程で用いられる樹脂封止樹脂として、異なる特性を有する複数の（本実施例では2種の）樹脂封止樹脂を用いたことを特徴としている。かかる、前記した第8実施例では互いに異なる樹脂層13A、13Bを積層した構成であったが、本実施例では樹脂層13Bを基板16の外周位置に配設し、この樹脂層13Bに囲繞される部分に樹脂層13Aを配設した構成としたことを特徴としている（図29（C）参照）。以下、本実施例における半導体装置の製造方法について説明する。

【0227】図29（A）は、本実施例に係る半導体装置の製造方法における樹脂封止工程を示している。本実施例に係る樹脂封止工程で用いる金型20Gは、第1実施例において図1を用いて説明した金型20の構造に対して上下が逆となった構造を有しているが、説明の便宜上、金型20Gの各構成は第1実施例で説明した金型20と対応した符号及び名称で示している。また、本実施例では、前記した第5実施例と同様に樹脂層50を有した構成となっている。

【0228】樹脂層50は第1の下型半体23に装着されておき、また樹脂層50の下面（基板16と対向する面）には、樹脂層13Aとなる樹脂封止樹脂35A及び樹脂層13Bとなる樹脂封止樹脂35Bが予め配設されている。この樹脂層13Bとなる樹脂封止樹脂35Bは樹脂層50の外周位置に配設されており、また樹脂層13Aとなる樹脂封止樹脂35Aは樹脂封止樹脂35Bに囲繞されるようにその内部に配設されている。更に、バンパ12が形成された基板16は、フィルム30を介して上型21上に載置されている。

【0229】上記のように基板16及び樹脂封止樹脂35A、35Bが配設された樹脂層50が金型20G内に装着されると、第1の下型半体23は上型21に向け移動し、よって樹脂封止樹脂35A、35Bの圧縮成形が実施され、樹脂層13A、13Bが形成される。この際、上記したように樹脂封止樹脂35Bは樹脂層50の外周位置に配設され、また樹脂封止樹脂35Aは樹脂封止樹脂35Bに囲繞される状態において、樹脂層13Bは基板16の外周位置に形成され、また樹脂層13Aは樹脂封止樹脂35Bに囲繞されるよう形成される。

【0230】上記の樹脂封止工程が終了すると、図29（B）に示されるように、突起電極露出工程が実施されフィルム30が除去され、これにより図29（C）に示される半導体装置10Cが形成される。上記の製造方法によれば、例えば基板16（半導体素子）の外周位置に配設される樹脂層13Bとして硬質樹脂を決定し、この樹脂層13Bに囲繞される樹脂層13Aとして軟質樹脂を決定することが可能となる。よって、本実施例により製造される半導体装置10Cは、その外周側部が硬質樹脂よりなる樹脂層13Bに囲繞された構成となるため、基板16は樹脂層50及びこの樹脂層13Bにより

【0231】これにより、樹脂封止樹脂35が直接第1の下型半体23（金型20G）に触れる面積を少なくすることができ、従来であれば必要とされた金型に付着した樹脂の除去作業を不要とすることができ、樹脂封止工程における作業の簡便化を図ることができる。

【0232】特に、第11実施例に係る製造方法では、樹脂層50Aに樹脂層54を設けることにより、樹脂層50Aの基板16と対向する位置には樹脂層55が形成され、この樹脂層55をキャビティとして用いることができる。図30に示される平板状の樹脂層50を用いる構成では、樹脂封止樹脂35は第2の下型半体24に触れ、樹脂封止樹脂35は第2の下型半体24に接触し、この接触部分における不要樹脂の除去作業は不要となる。

【0233】図30に示す第10実施例に係る製造方法では、前記した第9実施例と同様に樹脂封止工程において、樹脂封止樹脂35を樹脂層50に配設しておくことと、図31に示す第11実施例に係る製造方法では、樹脂層50Aに樹脂層54を設けることにより、この樹脂層50Aに樹脂層55を設けることとを特徴とするものである。【0234】このように、樹脂封止工程において、樹脂封止樹脂35を樹脂層50、50Aに配設しておくことにより、樹脂層50、50Aを金型20Gの一部として用いることが可能となる。具体的には、樹脂層50、50Aを第1の下型半体23の一部として用いることができる。

【0235】これにより、樹脂封止樹脂35が直接第1の下型半体23（金型20G）に触れる面積を少なくすることができ、従来であれば必要とされた金型に付着した樹脂の除去作業を不要とすることができ、樹脂封止工程における作業の簡便化を図ることができる。

【0236】特に、第11実施例に係る製造方法では、樹脂層50Aに樹脂層54を設けることにより、樹脂層50Aの基板16と対向する位置には樹脂層55が形成され、この樹脂層55をキャビティとして用いることができる。図30に示される平板状の樹脂層50を用いる構成では、樹脂封止樹脂35は第2の下型半体24に触れ、樹脂封止樹脂35は第2の下型半体24に接触し、この接触部分における不要樹脂の除去作業は不要となる。

【0237】さらに、図31に示される第11実施例では樹脂封止樹脂35が金型30Gに全く触れない構成とすることができ、よって金型20Gに付着した不要樹脂の除去作業を全く不要とすることができ、また、上記した第10及び第11実施例において、樹脂層50、50Aを放熱性の良好な材料により形成することにより、半導体装置10D、10Eの放熱特性を向上させること

できる。尚、図30(B)は第10実施例に係る製造方法により製造される半導体装置10Dを示しており、図31(B)は第11実施例に係る製造方法により製造される半導体装置10Eを示している。

【0238】続いて、本発明の第12実施例について説明する。図32及び図33は、第12実施例に係る半導体装置の製造方法を説明するための図である。尚、図32及び図33において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0239】本実施例に係る製造方法は、樹脂封止工程において、先ず前記した各実施例と同様にパンプ12が形成された基板16の表面に樹脂層13(第1の樹脂層)を形成した後、基板16の背面に第2の樹脂層17を形成することを特徴とするものである。以下、図32及び図33を用いて本実施例における具体的な樹脂封止処理について説明する。

【0240】図32(A)～図32(B)は、基板16のパンプ12が形成される表面に第1の樹脂層13を圧縮成形する工程を示している。この図32(A)～図32(B)に示した処理は、第1実施例において図1～図4を用いて説明した処理と全く同一の処理である。このため、第1の樹脂層13の形成処理についての説明は省略するものとする。

【0241】図32(A)～図32(B)の処理を実施することにより基板16の表面(パンプ形成面)に第1の樹脂層13が形成されると、基板16を金型20から取出、上下を逆に再び金型20に装着する。即ち、基板16のパンプ12が形成された面が第1の下型半導体23と対向するよう、基板16を金型20に装着する。そして、図33(D)に示されるように、第2の下型半導体23上に載置された基板16の上面に第2の樹脂層36を載置する。

【0242】続いて、図33(E)に示されるように、上型21及び第2の下型半導体24を下動させることにより、第2の樹脂層36を圧縮成形する。これにより、図33(F)に示されるように、基板16の背面側にも第2の樹脂層17が形成される。

【0243】図33(G)は、本実施例の製造方法により製造された半導体装置10Eを示している。図32に示された基板16(半導体素子)は、パンプ12が形成されるように、半導体装置10Eは、パンプ12が形成された基板16(半導体素子)の表面に第1の樹脂層13が圧縮成形されると共に、基板16の背面には第2の樹脂層17が圧縮成形された構成となっている。

【0244】上記のように、樹脂封止工程でパンプ12が配設された基板16の表面に第1の樹脂層13を形成した後に、この基板16の背面を覆うように第2の樹脂層17を形成したことにより、製造される半導体装置10Eのバランスを良好とすることができ、

【0245】即ち、基板16(半導体素子)と封止樹脂

は熱膨張率が異なるため、基板16の表面(パンプ12形成された面)のみに第1の樹脂層13を配設した構成では、基板16の表面と背面において熱膨張差が発生して基板16に反りが発生するおそれがある。

【0246】しかし、本実施例の製造方法のように基板16の表面及び背面を共に樹脂層13、17で覆うことにより、基板16の表面及び背面の状態を均一化することができ、半導体装置10Eのバランスを良好とすることができ、これにより、熱印加時等において半導体装置10Eに反りが発生することを防止することができる。

【0247】また、本実施例に係る製造方法では、基板16の表面に配設する第1の樹脂層13と、基板16の背面に配設する第2の樹脂層17とを異なる特性を有する樹脂に選定することも可能である。例えば、第1の樹脂層13として軟質の樹脂を選定することにより、パンプ12に印加される圧力を緩和することができる。

【0248】また、背面に配設される第2の樹脂層17として硬質の樹脂を選定することにより、外力が印加された場合に基板16を確実に保護することができる。更には、第2の樹脂層17として放熱特性の良好な樹脂を選定することにより、半導体装置10Eの放熱特性を向上させることができる。

【0249】続いて、本発明の第13実施例について説明する。図34は、第13実施例に係る半導体装置の製造方法を説明するための図である。尚、図34において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例、及び図32、図33を用いて説明した第12実施例と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0250】本実施例における製造方法においても、基板16の表面に第1の樹脂層13を形成すると共に、基板16の背面に第2の樹脂層17を形成する。しかし、図32及び図33を用いて説明した第12実施例に係る製造方法では、先ず図32(A)～(C)の工程を実施することにより第1の樹脂層13を形成し、次に第1の樹脂層13が形成された基板16を金型20から取り出して上下を逆にし、その上で図33(D)～(F)の工程を実施することにより第2の樹脂層17を形成していた。このため、第12実施例に係る製造方法では、2回の圧縮成形処理を必要としてしま、半導体装置10Eの製造効率が悪好であるといえなかった。

【0251】そこで、本実施例に係る製造方法では、1回の圧縮成形で第1及び第2の樹脂層13、17を同時に形成しうようにしたことを特徴とするものである。このため本実施例では、樹脂封止工程において基板16を金型20に装着する際、図34(A)に示されるように、先ず第2の封止樹脂36を金型20に装着した上で、基板16を第2の封止樹脂36に載置されるよう装着し、更にその上部に第1の封止樹脂35を配設する構成

とした。この際、第2の封止樹脂36は基板16の背面側と当接し、また第1の封止樹脂35は基板16のパンプ12が形成されている表面上に載置されるようにして

【0252】図34(B)は、圧縮成形を実施している状態を示している。図34に示されるように、基板16は第1の封止樹脂35と第2の封止樹脂36とに挟まれた状態であるため、基板16の表面及び背面に同時に封止樹脂35、36を圧縮成形することができ、また、図34(C)は、圧縮成形が終了し、基板16の表面に第1の樹脂層13が、また基板16の背面に第2の樹脂層17が形成された状態を示している。

【0253】尚、図34(D)は、本実施例に係る製造方法により製造された半導体装置であり、その構成は第12実施例で製造された半導体装置10Eと同一構成である(本実施例に係る製造方法により製造された半導体装置も符号10Eで示す)。上記のように、本実施例による製造方法では第12実施例の製造方法のように基板16を上下逆にする作業は不要となり、第1の樹脂層13と第2の樹脂層17を1回の圧縮成形処理により一括的に形成することができるため、半導体装置10Eの製造効率を向上させることができる。

【0254】続いて、本発明の第14実施例について説明する。図35は、第14実施例に係る半導体装置の製造方法を説明するための図である。尚、図35において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0255】前記した各実施例においては、突起電極と突起電極としてストレートパンプ18を用いたことを特徴とするものである。このストレートパンプ18は円柱形状を有しており、例えばメッキ法を用いて形成されているため、その先端部の面積は球形状とされたパンプ12に比べて広くなっている。

【0256】本実施例のように突起電極の構造をストレートパンプ18としても、樹脂封止工程及び突起電極露出工程は、前記した各実施例と同様の処理により行なうことができる。図35(A)、(B)は、樹脂封止工程において、ストレートパンプ18が形成された基板16を金型20(図示せず)に装着した状態を示している。尚、図35(B)は、図35(A)の部分拡大図である。この装着状態において、ストレートパンプ18の先端部はフィルム30Aが装着される。

【0257】このフィルム30Aは、図19に示したものと同一構成であり、容易に弾性変形しない構成とされている。この状態の基板16に対して樹脂封止処理が実施されることにより、フィルム30Aと基板16の表面との間には樹脂層13が圧縮成形される。

【0258】樹脂封止工程が終了すると、図35(A)に示されるように樹脂層13に固着されたフィルムAを樹脂層13(フィルム30A)から剥離する処理を行う。しかるに、図35(D)に拡大して示すように、ストレーンパンプ18はその先端部を除き樹脂層13に埋設された状態を維持する。

【0259】ところで、図19乃至図21を用いて説明した第7実施例では、パンプ12が球形状とされていたため、その全体が樹脂層13に封止された状態は、樹脂層13から露出する面積が小さく、よってパンプ12に示されるようなパンプ12を樹脂層13から露出させる処理が行なわれていた。

【0260】これに対し、本実施例では円柱形状を有したストレートパンプ18を用いているため、樹脂層13から露出した先端部の面積は広くなっている。よって、図35(D)に示されるように、単にフィルム30Aを接続を行なうことは必要となるパンプ12を樹脂層13から露出させる処理を不要とすることができ、半導体の製造工程の簡素化を図ることができる。

【0261】尚、本実施例においては更に電気的な接合を向上させる必要がある場合には、ストレーンパンプ18を樹脂層13から露出させる処理を実施してもよい。また、以下の説明において単にパンプ12という場合は球形状のパンプ12とストレートパンプ18を指すものとし、個別に説明する必要がある場合にはパンプ12、ストレートパンプ18と分けて称するものとする。

【0262】続いて、本発明の第15実施例について説明する。図36は、第15実施例に係る半導体装置の製造方法を説明するための図である。尚、図36において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例、及び図35を用いて説明した第14実施例と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0263】本実施例に係る製造方法では、突起電極露出工程を実施することによりパンプ12の少なくとも一端部をストレートパンプ18を用いて露出させることにより、外部接続用パンプ18を形成すること、

【0264】この外部接続用パンプ18は、外部接続突起電極形成工程を実施することにより形成される。外部接続突起電極形成工程は、一般に実施されるパンプ形成技術を適用することが可能であり、磁気法、メッキ法、或いはディンプルプレータ法等を通じて行うことができる。そして、突起電極露出工程を実施した後にこの外部接続突起電極形成工程を実施すること、

極98は引出し配線96により接続された構成となつて
いる。

【0291】図39に示されるように、パンプ12Aの
先端部に外部接続用パンプ90を設ける構成において
は、実装面の向上を図る面から一般に外部接続用パンプ
90はパンプ12Aを用い大きく設定される。従つて、パ
ンプ12Aの隣接するピッチ間距離が小さい場合には、
隣接配置される外部接続用パンプ90同士が接触するお
それがある。

【0292】そこで図40に示す例では、電極パッド9
7と接続電極98とを引出し配線96を用いて接続する
ことにより、パンプ12Aが形成される接続電極98の
ピッチを大きくしている。これにより、隣接する外部接
続用パンプ90間で干渉が発生することを回避すること
ができる。

【0293】続いて、本発明の第19実施例について説
明する。図41は、第19実施例に係る半導体装置の製
造方法を説明するための図である。尚、図41におい
て、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例と同一構
成については同一符号を附してその説明を省略するもの
とする。

【0294】本実施例に係る製造方法では、図41
(A)に示されるように、樹脂封止工程を実施する前
に、後に実施される分離工程において基板16が切断さ
れる位置(図中、破線Xで示す。以下、切断位置とい
う)に比較的確度の切断位置溝105を形成しておく。
この切断位置溝105の幅寸法は、少なくとも後述する
ダイサ-29の幅寸法より大きく設定されている。

【0295】また、続いて実施される樹脂封止工程にお
いては、樹脂層13を形成すると共に、この切断位置溝
105内にも封止樹脂35を充填して切断位置樹脂層1
06を形成する。そして、樹脂封止工程の終了後に実施
される分離工程において、図41(B)に示されるよう
に、切断位置樹脂層106が充填された切断位置溝10
5内の切断位置Xで基板16をダイサ-29を用いて切
断する。これにより、図41(C)に示されるように、
基板16は切断される。

【0296】上記した本実施例により製造方法によれ
ば、分離工程において基板16及び樹脂層13にクラッ
クが発生することを防止することができる。以下、この
理由について説明する。いま、仮に切断位置溝105を
形成しない構成を想定すると、分離工程では表面に比較
的深い形状の樹脂層13が形成された基板16を切断す
ることとなる。ダイサ-29を用いた切断処理は、非常
に大きな応力が基板16に印加される。このため、この
切断方法では薄い樹脂層13が基板16から剥離した
り、また樹脂層13及び基板16にクラックが発生する
おそれがある。

【0297】これに対して本実施例の製造方法では、切
断位置Xに幅の切断位置溝105を形成することによ

り、分離工程では切断位置樹脂層106が形成された切
断位置溝105内において切断処理が行なわれることと
なる。この際、切断位置樹脂層106の厚さは、他の部
分に形成された樹脂層13の厚さに比べて厚くなってお
り、その機械的強度は強くなっている。かつ、切断位置
樹脂層106は基板16に比べて可塑性を有しているた
め、発生する応力を吸収する機能を奏する。

【0298】よって、切断処理により発生する応力は切
断位置樹脂層106に吸収され認められた状態で基板1
6に印加されるため、樹脂層13及び基板16にクラッ
クが発生することを防止することができ、半導体装置の
製造歩留りを高めることができる。

【0299】また、図41(C)に示されるように、分
離工程が終了した時点で、基板16の側面には切断位置
樹脂層106が露出され構成となる。よって、基板16
の側面は切断位置樹脂層106により保護された構成と
なり、外部環境の影響を基板16が直接受けることを抑
制することができる。

【0300】更に、半導体装置の搬送処理にはハンドリ
ング装置を用いられるが、このハンドリング装置が切
断位置樹脂層106が露出した部分を把持するよう構成す
ることも可能となり、よってハンドリング装置により基
板16が傷つけられることを防止することもできる。

【0301】続いて、本発明の第20実施例について説
明する。図42は、第20実施例に係る半導体装置の製
造方法を説明するための図である。尚、図42におい
て、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例、及び図
41を用いて説明した第19実施例と同一構成について
は同一符号を附してその説明を省略するものとする。
【0302】前記した第19実施例に係る製造方法で
は、切断位置Xに切断位置溝105を形成した構成とし
たが、本実施例に係る製造方法では、図42(A)に示
されるように、基板16が切断される切断位置Xを挟ん
で一対の応力緩和溝110a、110bを形成したこと
を特徴とするものである。従つて、分離工程において
は、一対の応力緩和溝110a、110bの間位置で基
板16は切断されることとなる。

【0303】また、応力緩和溝110a、110bを形
成することにより、樹脂封止工程においては、図42
(B)に示されるように、応力緩和溝110a、110
bの内部には応力緩和樹脂層111a、111bが形成
される。この応力緩和樹脂層111a、111bは、他
の部分に形成される樹脂層13の厚さに比べて厚くなっ
ており、その機械的強度は強くもなっている。かつ、応力
緩和樹脂層111a、111bは基板16に比べて可塑
性を有しているため、発生する応力を吸収する機能を奏
する。

【0304】上記構成において、分離工程において一対
の応力緩和溝110a、110bの間位置で基板16を
切断すると、応力緩和溝110a、110bの間位置

る半導体素子1112の間位置、即ち切断位置樹脂層
6が形成されている位置で切断処理が行なわれ、プ
ム部材113と共に切断位置樹脂層106は切断さ
れる。これにより、図43(C)に示されるように、
層13が形成された半導体素子1112は分離され、
て図43(D)に示されるようにフィルム部材11
除去される。

【0312】上記した本実施例の製造方法では、第
分離工程において予め基板16を切断することによ
うの半導体素子1112に分離するため、樹脂封止工
において半導体素子1112をフィルム部材113に接
する際、異なる種類の半導体素子1112をベース材に
することが可能となる。

【0313】よって、同一樹脂層13内に複数の半
素子を配設する場合、異なる種類及び特性の半導体
112を組み合わせて配設することが可能となり、
の自由度を向上させることができる。尚、本実施例
いても、図41を用いて説明した第19実施例の効
待ることができることは勿論である。

【0314】続いて、本発明の第22実施例につい
明する。図44は、本実施例の第22実施例に係る半導体装置
造方法を説明するための図である。尚、図44にお
て、図43を用いて説明した第21実施例と同一構
については同一符号を附してその説明を省略するもの
る。

【0315】本実施例に係る製造方法は、図43を
て説明した第21実施例と略同一であるが、第21
例では樹脂封止工程においてベース材としてフィル
材1113を用いたのに対し、本実施例では放熱板1
をベース材として用いた点で差異を有するものであ
る。

【0316】従つて、樹脂封止工程においては、ま
素子1112はこの放熱板115上に搭載され、また
の分離工程では放熱板115は切断位置樹脂層10
共に切断される。しるかに、第21実施例では第2
工程の終了後にフィルム部材113を除去するが、
実施例においては第2の分離工程が終了した後に放
115を除去する処理は行なわない構成とした。こ
より、製造される半導体装置には放熱板115が残り
る構成となり、よって半導体装置の放熱特性を向上
ることができる。

【0317】続いて、本発明の第23実施例につい
明する。図45及び図46は、第23実施例に係る
体装置の製造方法を説明するための図である。尚、
5及び図46において、図1乃至図9を用いて説明
第1実施例と同一構成については同一符号を附して
説明を省略するものとする。

【0318】本実施例に係る製造方法では、少なく
樹脂封止工程の実施後、かつ分離工程を実施する
に、図46に示されるように、樹脂層13に位置決
120を形成することを特徴とするものである。こ

装基板144に對し立設した状態で実装したものである。また、図64(B)に示す例では、外部接続電極140に予め外部接続用パンプ143を配設しておき、この外部接続用パンプ143を装基板144に接合することにより、半導体装置10Jの実装密度を向上させることができ、半導体装置10Jの実装密度を向上させることができる。

【0369】上記のように、半導体装置10Jを実装基板144に對し立設状態で実装することにより、半導体装置10Jを覆せた状態で装基板144に実装する構成に比べ半導体装置10Jの実装面積を小さくすることができ、よって半導体装置10Jの実装密度を向上させることができ、半導体装置10Jの実装密度を向上させることができる。

【0370】図65及び図66は、本発明の第9及び第10実施例である半導体装置10Jの実装方法を示している。各実施例に係る実装方法は、複数の（本実施例では4個）の半導体装置10Jを実装基板144に実装することである。図65に示される第9実施例では、半導体装置10Jを複数個立設させると共にこれを並列状態で実装し、かつ隣接する半導体装置10Jを接合利144により接合することを特徴とするものである。この隣接する半導体装置10J間の接合は、本実施例においては装基板144に接合する前に行なう構成としているが、半導体装置10Jを実装基板144に接合する際に合わせて半導体装置10J間の接合処理を行なう構成としてもよい。

【0371】また、半導体装置10Jと装基板144との接合は、図64(B)と同様に、外部接続電極140に予め外部接続用パンプ143を配設しておき、この外部接続用パンプ143を実装基板144に接合することにより実装する方法を用いている。しかるに、半導体装置10Jと装基板144の接合は、図64(A)に示した接合材142を用いる方法を採用してもよい。

【0372】一方、図66に示される第10実施例では、半導体装置10Jを複数個立設させると共にこれを並列状態で実装し、かつ隣接する半導体装置10Jを支持部材145を用いて立設状態で支持することを特徴とするものである。また、本実施例における半導体装置10Jと装基板144との接合は、第9実施例に係る実装方法と同様に、外部接続用パンプ143を用いる方法を採用している。

【0373】支持部材145は放熱性の良好な金属により形成されており、隣接する半導体装置10Jを隔離する隔壁146が形成されている。各半導体装置10Jは一对の隔壁146間に接合利を用いて接合され、これにより半導体装置10Jは支持部材145に固定される。

【0374】尚、半導体装置10Jを支持部材145に固定する手段は接合に限定されるものでなく、例えば接合利を用いることなく一对の隔壁146が半導体装置10Jを支持することにより固定する構成としてもよい。

【0375】また、本実施例に係る半導体装置10Jは、上記した第9及び第10実施例に係る半導体装置10J

0Jの実装方法によれば、複数の半導体装置10Jをユニット化して扱うことが可能となる。よって実装時ににおいて複数の半導体装置10Jを一括的にユニット単位で装基板144に実装処理を行なうことが可能となり、これにより半導体装置10Jの実装効率を向上させることができる。

【0376】本実施例では、先に図65を用いて説明した第9実施例に係る実装方法を適用した複数の半導体装置10Jをインターポーザ基板147に搭載した上で、このインターポーザ基板147を実装基板144に実装する方法を示している。本実施例で用いているインターポーザ基板147は多層配線基板であり、その上面に各半導体装置10Jが接続される上部電極148が形成され、下部に形成された下部電極149は装基板144と接合するための実装用パンプ136が配設されている。また、上部電極148と下部電極149は、インターポーザ基板147の内部に形成された内部配線150により接続されている。

【0377】本実施例に係る実装方法によれば、半導体装置10Jと装基板144との間にインターポーザ基板147が介在する構成となるため、半導体装置10Jを実装基板144に実装する自由度を向上させることができ、続いて、前記してきた各半導体装置10、10A〜10Jと異なる他の半導体装置160の構成及びその製造方法について説明する。図68及び図69は半導体装置160の製造方法を説明するための図であり、また図70は半導体装置160の構成を示す図である。

【0378】図70に示されるように、半導体装置160は、半導体装置10Jを複数個立設させると共にこれを並列状態で実装し、かつ隣接する半導体装置10Jを支持部材145を用いて立設状態で支持することを特徴とするものである。また、本実施例における半導体装置10Jと装基板144との接合は、第9実施例に係る実装方法と同様に、外部接続用パンプ143を用いる方法を採用している。

【0379】また、インターポーザ基板162の下面には下部電極167が形成されており、この下部電極167には外部接続用パンプ163が接続されている。このインターポーザ基板162にはスルーホール169が形成されており、このスルーホール169により上部電極166と下部電極167は電気的に接続されている。これにより、半導体装置161と外部接続用パンプ163は電気的に接続された構成となる。更に、樹脂層164は上記した圧縮成形技術を用いて形成されており、イン

ターポーザ基板162にはスルーホール169により上部電極166と下部電極167は電気的に接続されている。これにより、半導体装置161と外部接続用パンプ163は電気的に接続された構成となる。更に、樹脂層164は上記した圧縮成形技術を用いて形成されており、イン

ターポーザ基板162の上面を覆うように形成されている。

【0380】このように、半導体装置161をワイヤ168を用いて外部（インターポーザ基板162）に電気的に接続する構成の半導体装置160においても、圧縮成形技術を用いて樹脂層164を形成することは可能である。一方、上記構成とされた半導体装置160を製造するには、図68に示すように、まずインターポーザ基板162の上面に半導体装置161を接合利を用いて搭載する。この時に必要があれば、付設する電子部品165も合わせて搭載する。

【0381】続いて、インターポーザ基板162の上面に形成されている上部電極166と半導体装置161の上面に形成されているパッドとの間にワイヤボンディングを実施してワイヤ168を配設する。次に、インターポーザ基板162の下面に形成された下部電極167に、例えば転写法等を用いて外部接続用パンプ163を配設する。

【0382】上記のようにインターポーザ基板162に半導体装置161、外部接続用パンプ163、及びワイヤ168が配設されると、このインターポーザ基板162は樹脂封止型の金型に装着され、圧縮成形法を用いてインターポーザ基板162の表面に樹脂層164が形成される。図69は、表面に樹脂層164が形成されたインターポーザ基板162を示している。続いて、このインターポーザ基板162を用いて、図69に破線で示される所定切断位置で切断することにより、図70に示される半導体装置160が形成される。

【0383】また、図71乃至図75も前記してきた各半導体装置10、10A〜10Jと異なる他の半導体装置170、170Aの構成及びその製造方法を説明するための図である。図71は半導体装置170の構成を説明するための図であり、図72及び図73は半導体装置170の製造方法を説明するための図である。また、図74は半導体装置170Aの構成を説明するための図であり、図75は半導体装置170Aの製造方法を説明するための図である。

【0384】半導体装置170は、大略すると半導体装置171、樹脂パッケージ172、及び金属膜173とからなる極めて簡単な構成とされている。半導体装置171は、その上面に複数の電極パッド174が形成され、また、樹脂パッケージ172は、例えばエポキシ樹脂を前記した圧縮成形技術を用いて成形した構成とされている。この樹脂パッケージ172の実装面175には、樹脂突起177が一体的に形成されている。

【0385】また、金属膜173は、樹脂パッケージ172に形成された樹脂突起177を覆うように形成されている。この金属膜173と前記した電極パッド174との間にはワイヤ178が配設されており、このワイヤ178により金属膜173と半導体装置171は電気的に

に接続した構成となつてゐる。

【0386】上記構成とされた半導体装置170は、従来のSSOPのようなインナーリードやアクターリードとなり、インナーリードからアクターリード引き回すための面積や、アクターリード自身の面積不要となり、半導体装置170の小型化を図ることができる。

【0387】また、従来のBGAのような半田ボール形成するために格差板を用いる必要がなくなるため、半導体装置170のコスト低減を図ることができる。に、樹脂突起177及び金属膜173は、協働してBGAタイプの半導体装置の半田パンプと同等の機能を果たし、実装性を向上させることができる。

【0388】次に、半導体装置170の製造方法について図72及び図73を用いて説明する。半導体装置170を製造するには、図72に示されるリードフレーム170を用意する。このリードフレーム180は、例えば(Cu)により形成されており、前記した樹脂突起177の形成位置に対応する位置に、樹脂突起177の形に対応した凹部181が形成されている。更に、この部181の表面には、金属膜173が形成されている。

【0389】上記構成とされたリードフレーム180は、まず半導体装置171が搭載される。半導体装置171がリードフレーム180に搭載される、続いてリードフレーム180はワイヤボンディング装置に装着され、半導体装置171に形成された電極パッド174と、リードフレーム180に形成されている金属膜173との間にワイヤ178が配設される。これにより、半導体装置171と金属膜173は電気的に接続された構成となる。図72は、以上の説明した処理が終了した状態を示している。

【0390】上記したワイヤ178の配設処理が終了すると、続いてリードフレーム180上に半導体装置171を封止するよう樹脂パッケージ172を形成する。実施例では、樹脂パッケージ172を圧縮成形により形成している。図73は、樹脂パッケージ172が形成されたリードフレーム180を示している。

【0391】上記した樹脂パッケージ172の形成処理が終了すると、図73に破線で示す位置で切断処理がなされると共に、樹脂パッケージ172をリードフレーム180から分離される。この分離工程は、リードフレーム180をエッチング液に浸漬させて溶解することによりなされる。この分離工程で用いられるエッチング液は、リードフレーム180のみを溶解し、金属膜173は溶解しない性質を有するエッチング液を選択している。

【0392】従つて、樹脂パッケージ172は完全に溶解することにより、樹脂突起177はリードフレーム180から分離される。この際、金属膜173は樹脂突起177に配設された状態となるため、図71

示す半導体装置170が形成される。このように、リードフレーム180を溶解することにより樹脂パッケージ172をリードフレーム180から分離する方法を用いることにより、リードフレーム180からの樹脂パッケージ172の2の分離処理を確実かつ容易に行うことができ、歩留りを向上させることができる。

【0393】一方、図74に示される半導体装置170Aは、一つの樹脂パッケージ172内に複数の半導体素子171を配設した構成としたものである。このように、一つの樹脂パッケージ172内に複数の半導体素子171を配設することにより、半導体装置170Aの多機能化を図ることができる。尚、この半導体装置170Aの製造方法は、図72及び図73を用いて説明した製造方法と略同一であり、図75(B)で示す切断箇所が異なる程度の差異である。このため、半導体装置170Aの製造方法に関する詳細説明は省略するものとする。

【0394】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1記載の発明によれば、アンダーフィルムレジンとして機能する樹脂層は樹脂封止工程において形成されるため、半導体装置を装着する際にアンダーフィルムレジンを充填処理する必要はなくなり、これにより裏装処理を容易とすることができる。

【0395】また、樹脂層となる封止樹脂を突起電極の起電面の全面に覆実に形成することができるため、樹脂層は全ての突起電極に対し保護機能を奏し、加熱時に起電突起電極が基板から剥離することを確実に防止でき、信頼性を向上させることができる。

【0396】また、請求項2記載の発明によれば、樹脂封止工程において金型が余剰樹脂が流出したり、逆に封止樹脂が少く突起電極を確実に封止できなくなる不都合を防止することができる。また、請求項3記載の発明によれば、突起電極と金型との間にフィルムを配設し、金型がフィルムを介して封止樹脂と接触するよう構成したことにより、樹脂層が金型に直接触れないため、樹脂層を向上させることができ、樹脂層の密着性の高い高信頼性樹脂の使用が可能となる。また、樹脂層がフィルムに接着することにより、フィルムをキャリアとして使用することが可能となり、半導体装置の製造自動に寄与することができる。

【0397】また、請求項4記載の発明によれば、樹脂層を基板全体にわたり覆実に形成することができるため、基板に形成されている複数の突起電極全てに対し突起電極を封止する状態に樹脂層を形成することができる。また、第1の下型半体に対し第2の下型半体を移動させることにより、樹脂層が形成された基板を容易に金型から取り出すことができる。

【0398】また、請求項5及び請求項14記載の発明によれば、余剰樹脂除去機構は圧力制御機能を奏するた

め、ボイドの発生防止、封止樹脂の圧力の均一化を図ることができると共に、予め多めに封止樹脂を与えることにより精密な計量を不要とすることができる。

【0399】また、請求項6記載の発明によれば、封止樹脂としてシート状樹脂を用いたことにより、適宜に基板全体に樹脂層を形成することができる。また、中央から端部に向け樹脂が流れる時間を短縮できるため、樹脂封止工程の時間短縮を図ることができる。

【0400】また、請求項7記載の発明によれば、樹脂封止工程の実施前に予め封止樹脂をフィルムに配設しておくことにより、フィルムの装荷作業と封止樹脂の装荷作業を一括的にに行うことができるため、作業の効率化を図ることができる。また、請求項8記載の発明によれば、封止樹脂を所定の間隔でフィルムに複数個配設しておきフィルムを移動させることにより連続的に樹脂封止工程を実施することにより、樹脂封止工程の自動化を図ることができる。また、半導体装置の製造効率を向上させることができる。

【0401】また、請求項9記載の発明によれば、金型に基板を装着する前にキャビティに補強板を装着しておくことにより、樹脂封止時に印加される熱や応力により基板が変形することを防止でき、製造される半導体装置の歩留りを向上させることができる。更に、補強板により基板の有する固有の反りを矯正させることも可能となる。

【0402】また、請求項10記載の発明によれば、補強板として放熱率の良好な材料を選定したことにより、補強板を放熱板としても機能させることができ、製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。また、請求項11記載の発明によれば、突起電極の先端部を露出させる手段として、レーザ光照射或いはエッチング、機械研磨或いはブラストを用いた場合には、安価に突起電極の先端部を露出させることができる。

【0403】また、請求項12記載の発明によれば、単にフィルムを樹脂層から剥離するだけの作業で、突起電極の先端部を樹脂層より露出させることができ、よって樹脂層の形成後に樹脂層に対し突起電極の先端を露出させるための加工処理は不要となり、突起電極露出工程の簡化を図ることができる。

【0404】また、請求項13記載の発明によれば、第1の下型半体に対し第2の下型半体を移動させることにより、基板を金型から離型する際に離型作用を持たせることができ、よって樹脂層が形成された基板を容易に金型から取り出すことができる。

【0405】また、請求項15記載の発明によれば、第1の下型半体の基板が載置される部位に固定・離型機構を設けたことにより、固定・離型機構を固定動作させた時には樹脂封止処理における基板に反り等の変形が発生

することを防止することができると共に、基板固有の反りを矯正することができる。更に固定・離型機構を離型動作させた時には基板の金型からの離型性を向上させることができる。

【0406】また、請求項16記載の発明によれば、基板を金型から離型させる時に多孔質部材から基板に向けて気体を噴射することにより基板の金型からの離型性を向上させることができ、また吸排気装置が吸引処理を行うことにより樹脂封止工程において基板に反り等の変形が発生することを防止することができる。更に、基板の有する固有の反りを矯正することができる。

【0407】また、請求項17記載の発明によれば、第2の下型半体が第1の下型半体と接する部位に段差部を形成したことにより離型性を向上できると共に、段差部の形状を矩形としたことにより段差部の形成を容易に行うことができる。また、請求項18記載の発明によれば、樹脂層に突起電極、半導体素子、実装基板、及び各電極の接合部における保護を防止させる機能を持たせることができ、また樹脂層は裏装処理前において既に半導体装置に形成されているため、半導体装置を装着する際に従来行なわれていたアンダーフィルムレジンを充填処理する必要はなくなり、これにより裏装処理を容易とすることができる。

【0408】また、請求項19記載の発明によれば、半導体素子に放熱部材を配設したことにより、半導体装置の放熱特性を向上させることができる。また、半導体素子の強度を向上させることができる。また、請求項20及び請求項41記載の発明によれば、覆層される樹脂の特性を適宜決定することにより、半導体素子の保護及び突起電極に印加される応力の緩和を図ることができる。

【0409】また、請求項21及び22記載の発明によれば、補強板を金型の一部として用いることが可能となり、封止樹脂が直接金型に触れる位置を少なく或いは全く無くすることができるため、従来必要とされた金型に付着した不要樹脂の除去作業が不要となり、樹脂封止工程における作業の簡化を図ることができる。

【0410】また、請求項23及び請求項42記載の発明によれば、半導体素子の表面及び背面を共に封止樹脂で覆うことにより、半導体素子の表面及び背面の状態を均一化することができる。半導体装置のバランスを良好とすることができるため、熱印加時において半導体装置に反りが発生することを防止することができる。

【0411】また、請求項24記載の発明によれば、凸部が突起電極に押圧されている範囲においては封止樹脂は突起電極に付着しないため、フィルムを除去した時点で突起電極の一部（凸部が押圧されていた部分）は樹脂層から露出、よって容易かつ確実に突起電極の一部を樹脂層から露出させることができる。

【0412】また、請求項25及び請求項43記載の発明によれば、半導体装置の実装基板に実装する時の裏装

性を向上させることができる。また、請求項26記載の発明によれば、外部接続用突起電極に外力が印加され力が発生しても、この応力は外部接続用突起電極と電極との間に介在する接合材により応力緩和され、電極と外部応力により半導体素子にダメージが発生することを防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0413】また、請求項27記載の発明によれば、樹脂封止工程を実施する前に予め基板の分離工程で切れる位置に切断位置溝を形成し、かつ分離工程で切れる位置が充填された切断位置溝の形成位置で基板を切ることにより、基板及び封止樹脂にクラックが発生することを防止することができる。

【0414】また、請求項28記載の発明によれば、樹脂封止工程を実施する前に予め基板の分離工程で切れる位置を枠んで少なくとも一対の応力緩和溝を形成しておき、分離工程において一対の応力緩和溝の間隔に基板を切断することにより、切断時に発生する応力、起電極、電子回路等に影響を及ぼすことを防止することができる。

【0415】また、請求項29記載の発明によれば、覆された半導体素子をベース材に格納し、樹脂封止工程で再び第2の分離工程で分離することにより、異なる半導体素子を同一封止樹脂内に配設した半導体装置を製造することができる。また、第2の分離工程においては、切断時に発生する応力により基板及び樹脂クラックが発生することを防止することができる。

【0416】また、請求項30記載の発明によれば、外部接続電極は分離位置において基板と樹脂層との境界外部に露出した状態となり、従ってこの側面に露出した外部接続電極により半導体装置を実装基板に電気的に接続することが可能となる。また、単に樹脂層が形成された基板を外部接続電極が形成された位置で切断することにより、端子部を樹脂層から外部に露出させることができ、極めて容易に半導体装置を配設することができる。

【0417】また、請求項31記載の発明によれば、回の切断処理を行なうことにより微細な2個の半導体装置において夫々外部接続電極を外部に露出することできるため、半導体装置の製造を効率よく行うことができる。また、基板に不要部分が発生することを抑制するため、基板の効率的な利用を図ることができる。

【0418】また、請求項32記載の発明によれば、位置決め溝を基盤として半導体装置の各種位置決めを行うことが可能となり、また分離工程を実施する前に位置決め溝を形成することにより、複数の半導体装置に一体的に位置決め溝を形成することができ、位置決め溝の形成効率を向上させることができる。

【0419】また、請求項33記載の発明によれば、位置決め溝は樹脂層または基板の背面にハーフスクライプを行なうことにより形成されることにより、分離工程

一般的に使用するスクラフパイピング技術を用いて位置決め溝を形成できるため、容易かつ精度よく位置決め溝を形成することができる。

【0420】また、請求項34記載の発明によれば、樹脂封止工程において樹脂層に凸部または凹部が形成されること、この凹凸を半導体装置の位置決め部として用いることができ。また、請求項35記載の発明によれば、位置決め用突起電極と他の突起電極とを識別化したことに伴い、この位置決め用突起電極を基準として半導体装置の各種位置決めを行なうことが可能となる。

【0421】また、請求項36記載の発明によれば、突起電極を形成することなく外部接続電極を用いて半導体装置を実装することが可能となり、よって半導体装置の構成を簡単化することができ、コスト低減を図ることができ。また、外部接続電極は半導体装置の側部に露出した構成であるため、半導体装置を実装基板に対し立設した状態で実装することが可能となり、半導体装置の実装密度を向上させることができる。

【0422】また、請求項37記載の発明によれば、半導体装置を実装基板に対し立設状態で実装することにより、半導体装置の実装密度を向上させることができ。また、請求項38及び請求項39記載の発明によれば、複数の半導体装置をユニット化して扱うことが可能となり、よって実装時においてユニット単位で実装基板に実装処理を行なうことができ、実装効率の向上を図ることができ。

【0423】更に、請求項40記載の発明によれば、半導体装置と実装基板との間にインテンパー・ポーズ基板が介在する構成となるため、半導体装置を実装基板に実装する自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程、及び本発明の第1実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図2】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図3】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図4】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図5】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図6】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の突起電極露出工程を説明するための図であり、(A)は樹脂封止工程終了直後の基板を示し、(B)は

【図7】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の突起電極露出工程を説明するための図であり、(A)はフィルムを剥離している状態の基板を示し、

(B)は(A)の矢印Bで示す部分を拡大して示す図である。

ある。

【図8】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の内、分離工程を説明するための図である。

【図9】本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図10】本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法、及び本発明の第2実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図11】本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図12】本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図13】本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図14】本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図15】封止樹脂としてシート状樹脂を用いた例を示す図である。

【図16】封止樹脂の供給手段としてポッティングを用いた例を示す図である。

【図17】封止樹脂をフィルム側に配設した例を示す図である。

【図18】本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図19】本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法に直後の基板を示し、(A)は樹脂封止工程終了直後の基板を示し、(B)は(A)の矢印Cで示す部分を拡大して示す図である。

【図20】本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図であり、(A)はフィルムを剥離している状態の基板を示し、(B)は(A)の矢印Dで示す部分を拡大して示す図である。

【図21】本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図22】本発明の第3実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図23】本発明の第4実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図24】本発明の第5実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図25】本発明の第6実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図26】本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図27】本発明の第3実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図28】本発明の第8実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図29】本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図30】本発明の第10実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図31】本発明の第11実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図32】本発明の第12実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その1)である。

【図33】本発明の第12実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その2)である。

【図34】本発明の第13実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図35】本発明の第14実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図36】本発明の第15実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図37】本発明の第16実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図38】本発明の第17実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図39】本発明の第18実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図40】図39で用いる基板を拡大して示す図である。

【図41】本発明の第19実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図42】本発明の第20実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図43】本発明の第21実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図44】本発明の第22実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図45】本発明の第23実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図46】位置決め溝が形成された半導体装置を示す斜視図である。

【図47】本発明の第24実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図48】本発明の第25実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図49】本発明の第26実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図50】本発明の第27実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図51】通常のバンパ構造を説明するための図である。

【図52】本発明の第1実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図53】本発明の第2実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図54】本発明の第3実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図55】本発明の第4実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図56】本発明の第5実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図57】本発明の第6実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図58】本発明の第7実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図59】本発明の第28実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図60】本発明の第29実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その1)である。

【図61】本発明の第29実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その2)である。

【図62】本発明の第29実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その3)である。

【図63】本発明の第4実施例である半導体装置を拡大して示す図である。

【図64】本発明の第8実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図65】本発明の第9実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図66】本発明の第10実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図67】本発明の第11実施例である半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図68】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その1)である。

【図69】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その2)である。

【図70】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その3)である。

【図71】他の半導体装置の構成を説明するための図である。

【図72】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その1)である。

【図73】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その2)である。

【図74】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その3)である。

【図75】他の半導体装置の製造方法を説明するための図(その4)である。

【図76】本発明の第6実施例に係る半導体装置用金型の変形例を示す図である。

【図77】本発明の第6実施例に係る半導体装置用金型の変形例を示す図である。

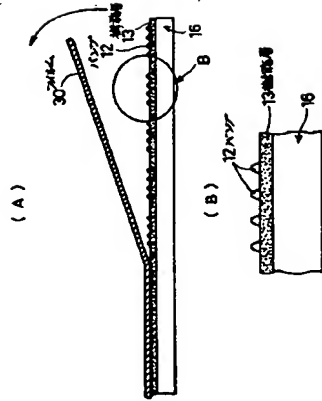
【図78】従来の半導体装置及びその製造方法の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

10, 10A~10J, 160, 170, 170A

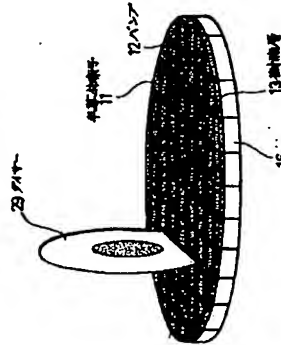
【図7】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第1工程に示すための図



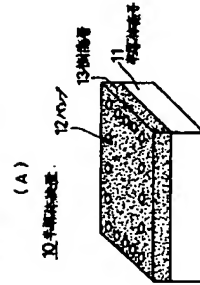
【図8】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第2工程に示すための図



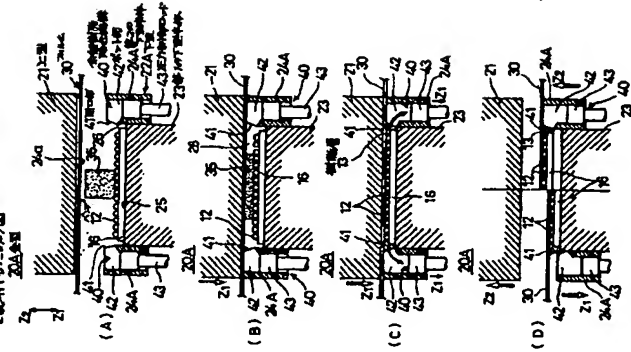
【図9】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第3工程に示すための図

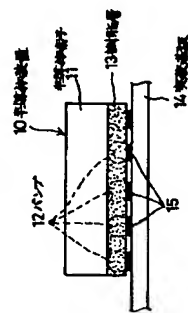


【図10】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第4工程に示すための図

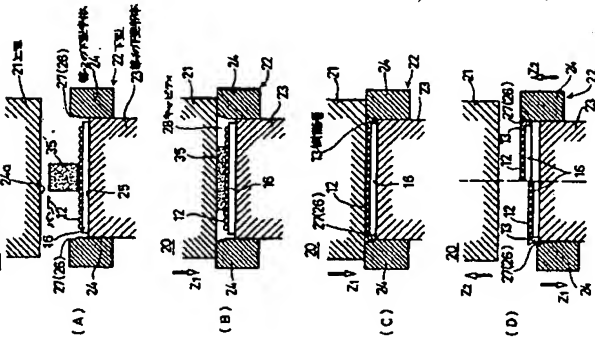


【図11】



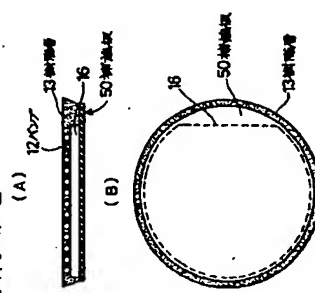
【図11】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第5工程に示すための図



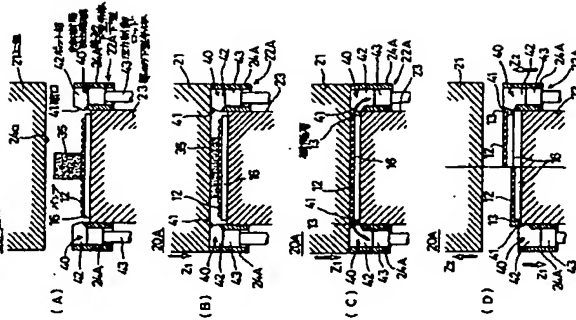
【図14】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第6工程に示すための図



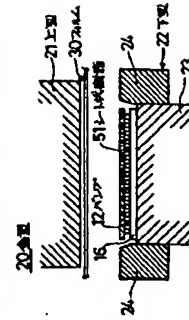
【図12】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第7工程に示すための図



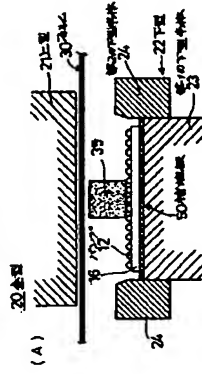
【図15】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の第8工程に示すための図

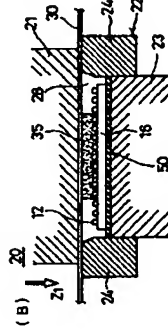


【图 13】

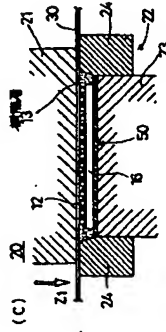
本題明の第5実施例である平均体位置の製造方法を説明するための図



(B) - 20

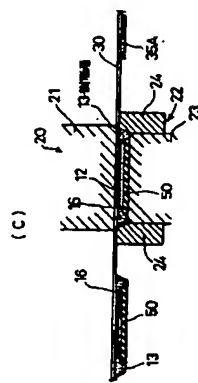
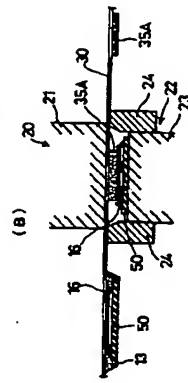
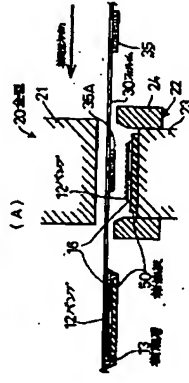


(c) ~~XX~~



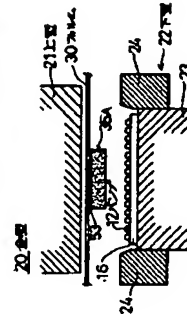
【图 18】

本花形の最も要地例である平塚本花量の製造方法に
て説明するたため、図



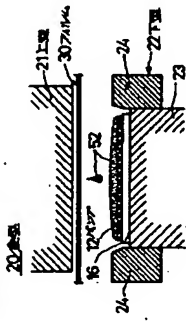
【图17】

以下掲載のフィルム例に要録した例を示す。



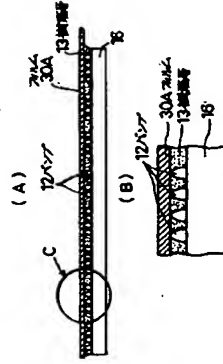
【916】

封と封地の支給手段としてポツアンプを用いた
例を示す図



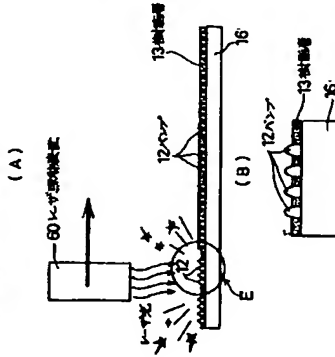
【图 19】

本書の目的は、その目的である中絶は、世の衛生を害する
を説明するための図。



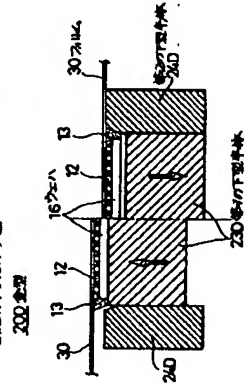
【图21】

本題項の若干実例であるが、基本設置の施設、
本特許説明するための図



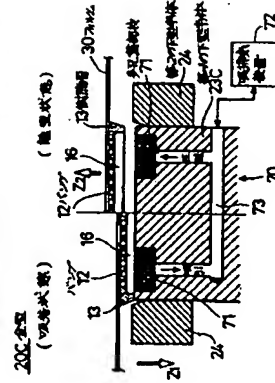
【图23】

本会員の第4施設である牛糞有機肥料生産施設
を説明するところ



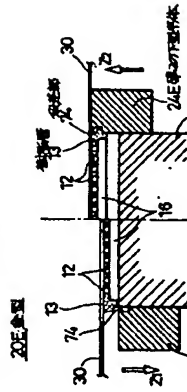
[☒22]

本邦用の需ヲ要供給してゐる平壤林政管理使所金型を説明するための図



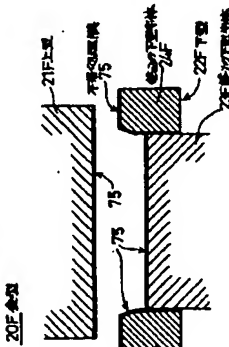
[24]

本巻中の第5実施例である半導体装置製造用金型
を説明するための図



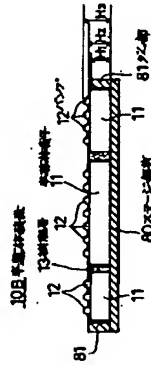
【图25】

お母様の御心慰はれがけである。早急な治療と並行して、
を救済するための因



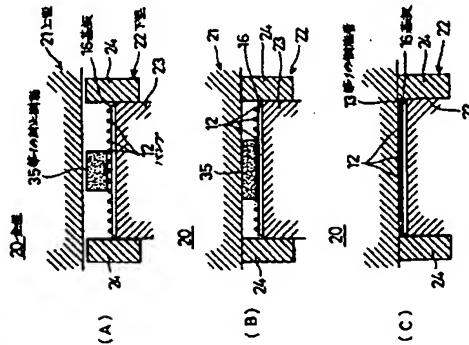
【图27】

本表の第3項に於てある年課本税量を説明
するための図



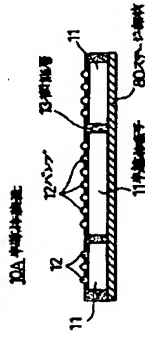
【图32】

本誌の第12巻に於てある中絶林設置の製造方法は、説明するための図（その1）



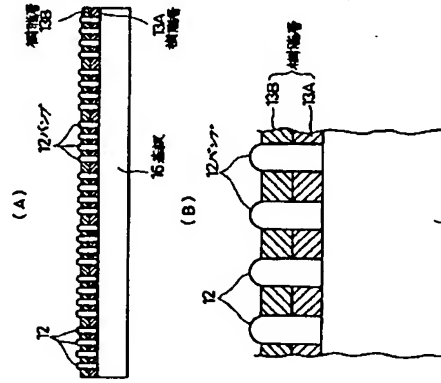
【图26】

本書の第2章に於いてある半導体装置を説明する
ための図



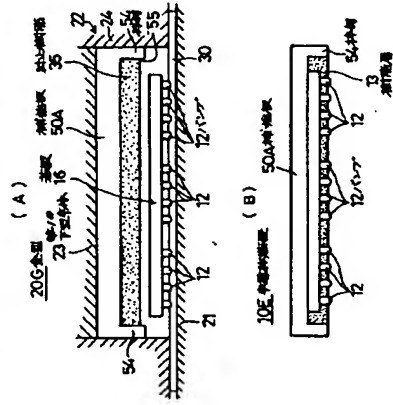
[28]

本発明の他の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



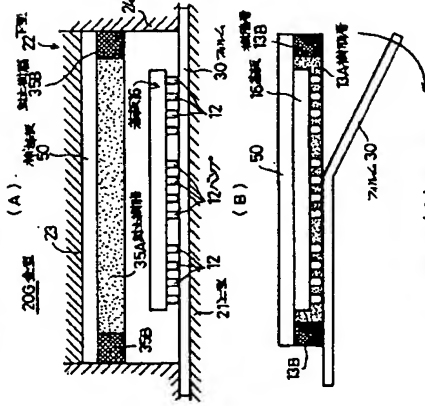
[31]

本発明の雄刀突刺剣である半導体装置の製造方法を説明するための図



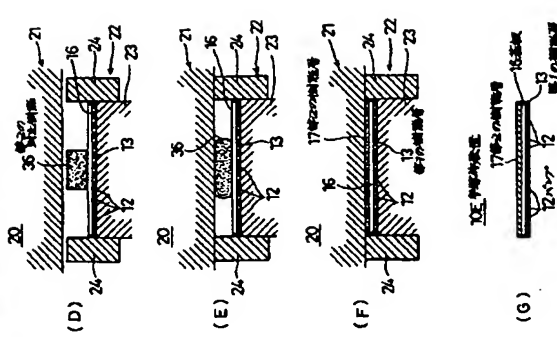
【图29】

本要明の第9 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



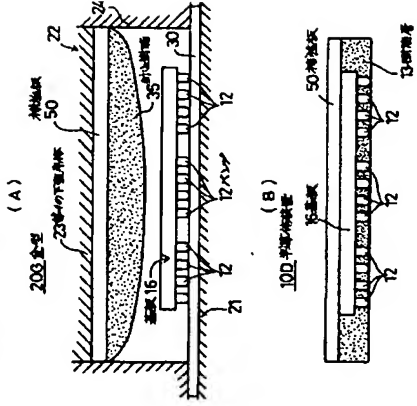
15-00000

本発明の第12実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その2)



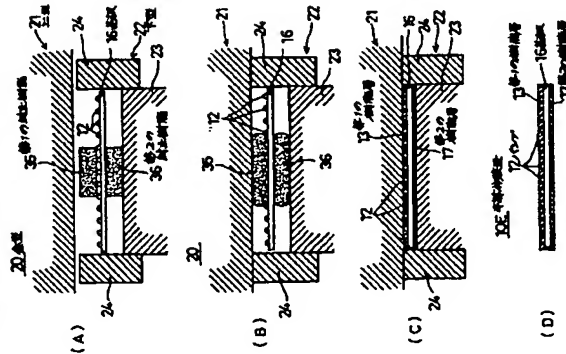
【图30】

本発明の第10実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



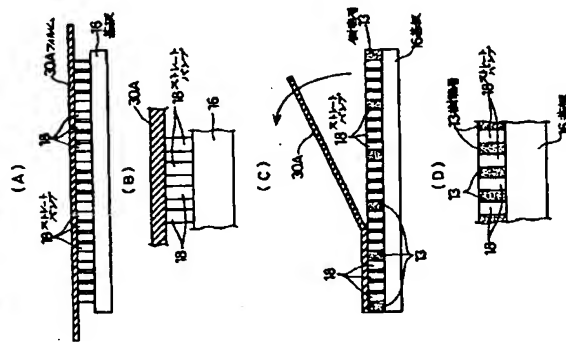
【図34】

本発明の第13実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



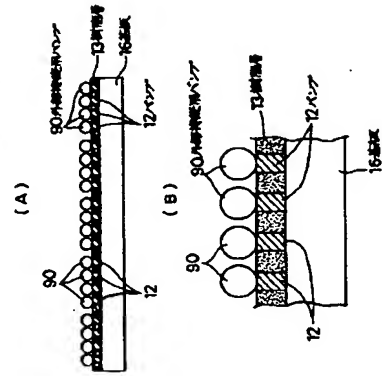
【図35】

本発明の第14実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



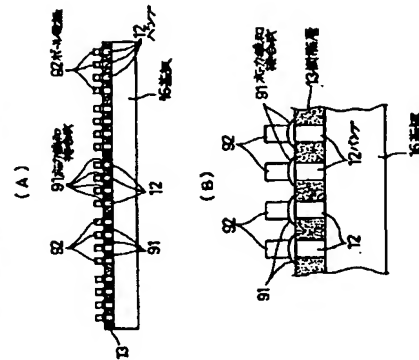
【図36】

本発明の第15実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



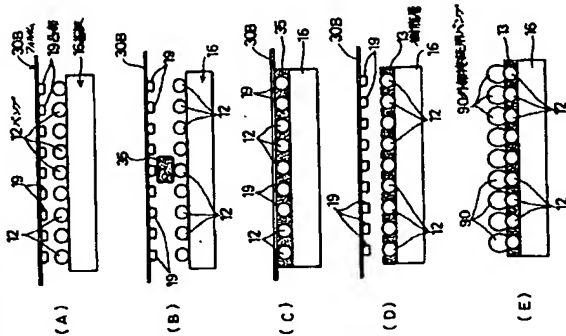
【図37】

本発明の第16実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



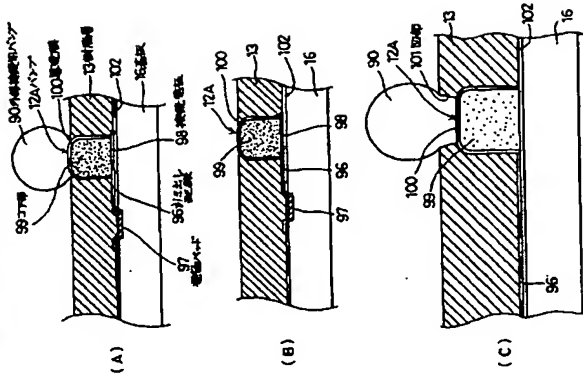
【図38】

本発明の第17実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



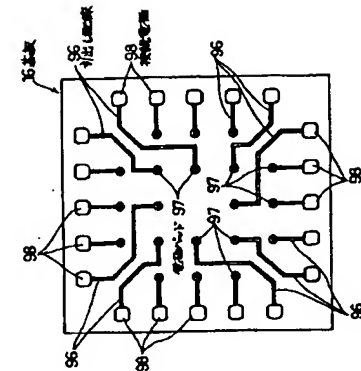
【図39】

本発明の第18実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



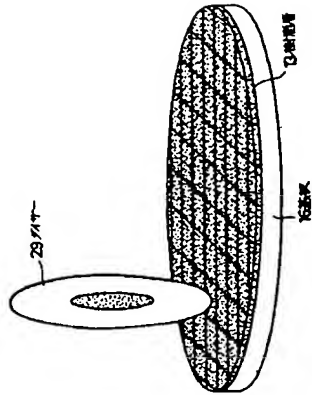
【図40】

図39で用いる基板を拡大して示す図



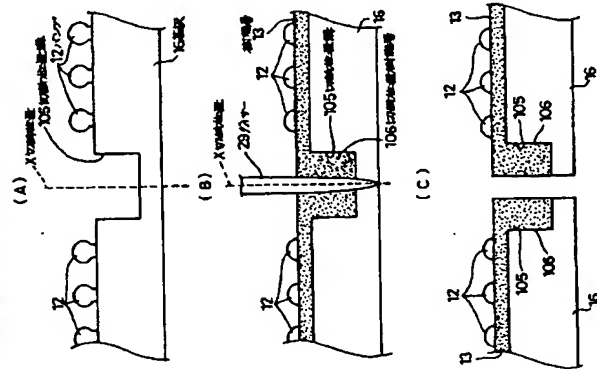
【図45】

本発明の第23実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



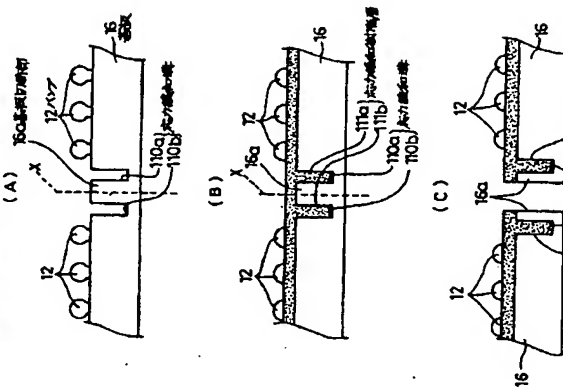
【図41】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



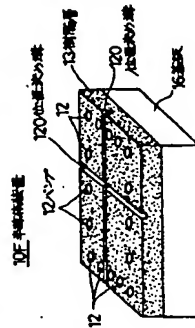
【図42】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



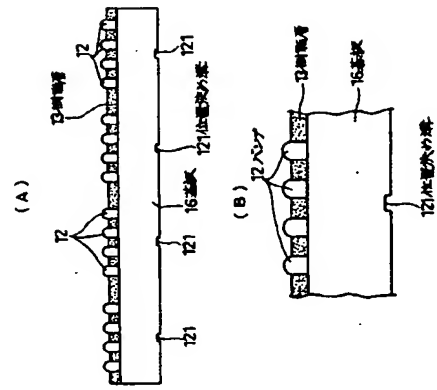
【図46】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



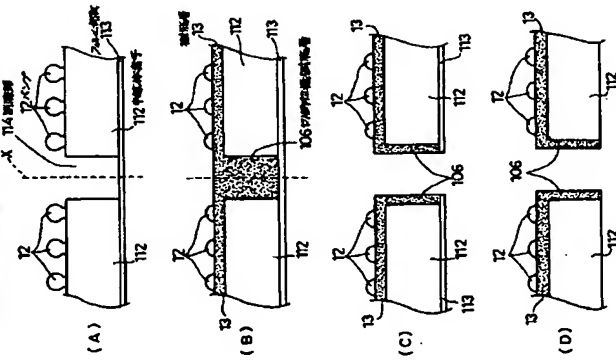
【図47】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



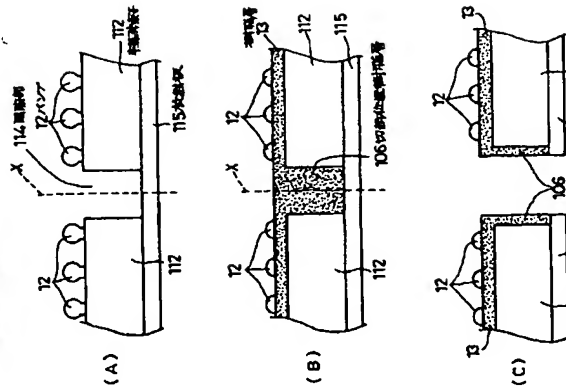
【図43】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



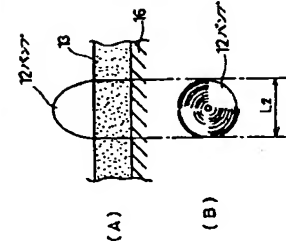
【図44】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



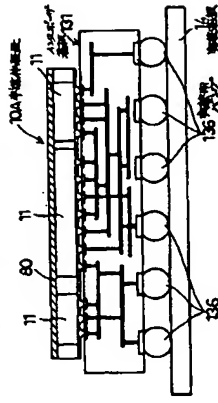
【図51】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



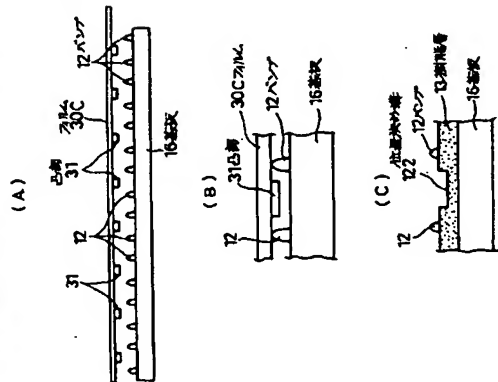
【図56】

本発明の第2の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



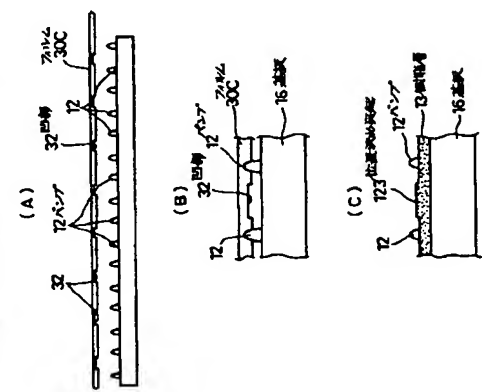
【図48】

本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



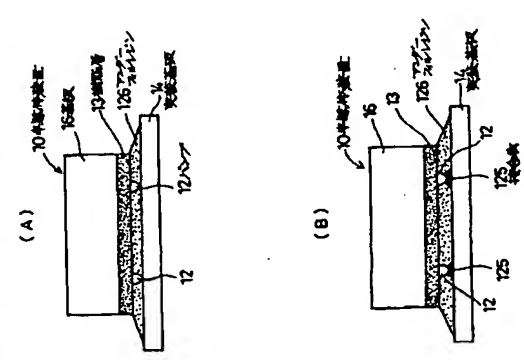
【図49】

本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



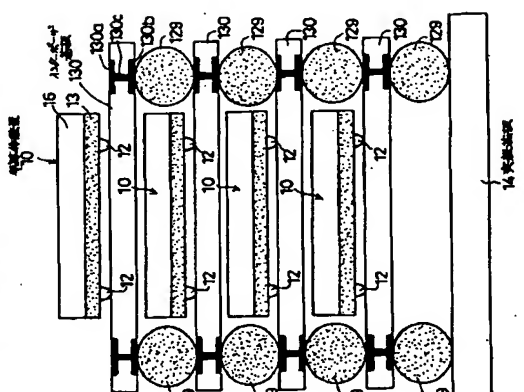
【図53】

本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



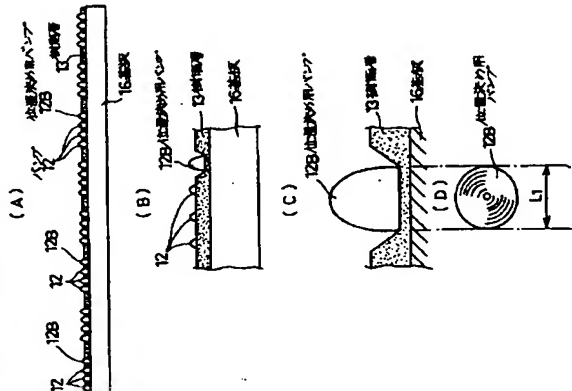
【図55】

本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



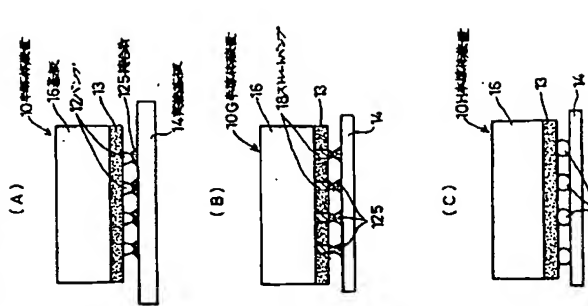
【図50】

本発明の第27実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



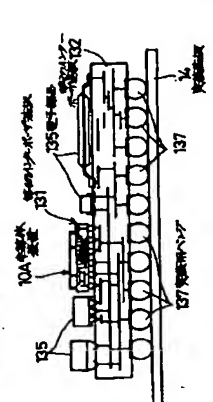
【図52】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



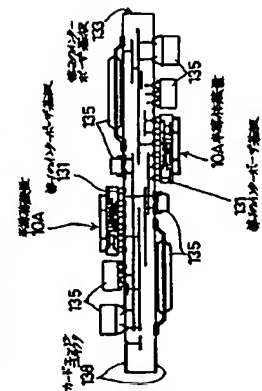
【図57】

本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



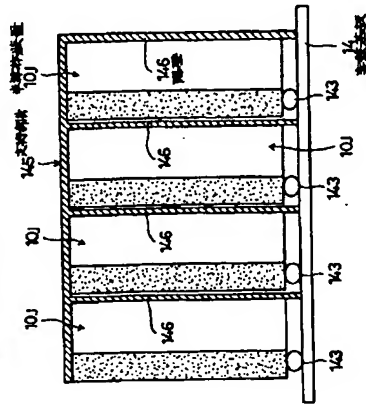
【図58】

本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



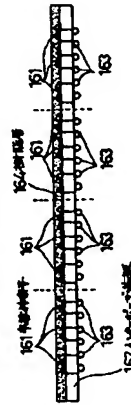
【図66】

本発明の他の実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



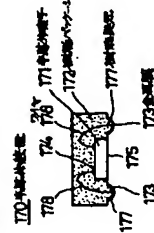
【図69】

他の半導体装置の製造方法を説明するための図
(その2)



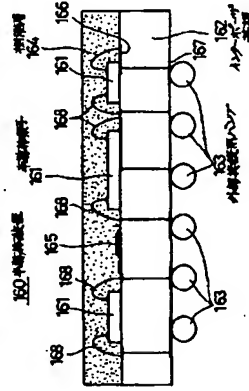
【図71】

他の半導体装置の製造方法を説明する
ための図



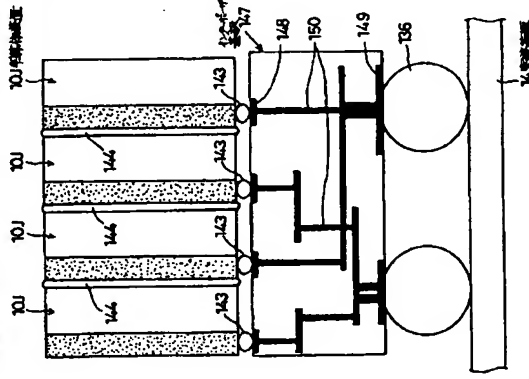
【図70】

他の半導体装置の製造方法を説明するための図
(その3)



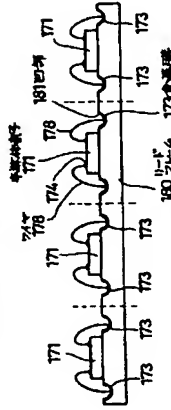
【図67】

本発明の他の実施例である半導体装置の製造方法
を説明するための図



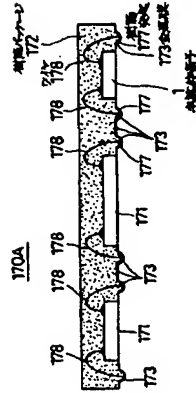
【図72】

他の半導体装置の製造方法を説明するための図
(その1)



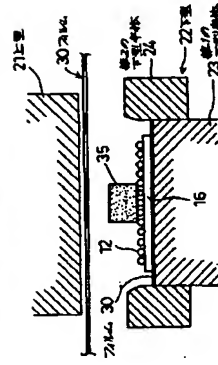
【図74】

他の半導体装置の製造方法を説明するための図
(その3)



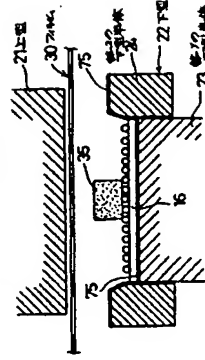
【図76】

他の実施例の製造方法を説明するための図



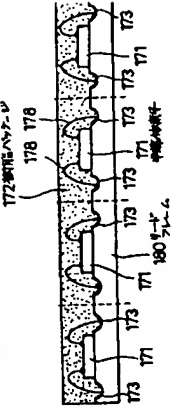
【図77】

他の実施例の製造方法を説明するための図



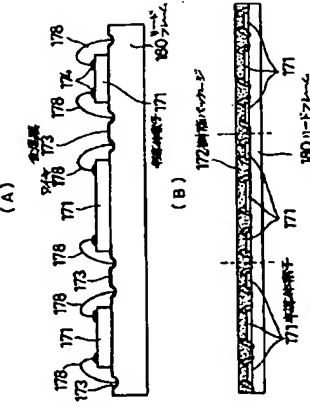
【図73】

他の半導体装置の製造方法を説明するための図
(その2)



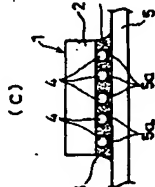
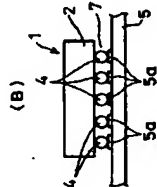
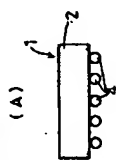
【図75】

他の半導体装置の製造方法を説明するための図
(その4)



【図78】

従来の半導体装置及びその製造方法の一例を説明するための図



フロントページの続き

- | | | | |
|---------|---------------------|---------|---------------------|
| (72)発明者 | 川原 聖志実 | (72)発明者 | 小野寺 正徳 |
| | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 | | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 |
| | 1号 富士通株式会社内 | | 1号 富士通株式会社内 |
| (72)発明者 | 森岡 宗知 | (72)発明者 | 河西 純一 |
| | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 | | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 |
| | 1号 富士通株式会社内 | | 1号 富士通株式会社内 |
| (72)発明者 | 大澤 清洋 | (72)発明者 | 丸山 茂幸 |
| | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 | | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 |
| | 1号 富士通株式会社内 | | 1号 富士通株式会社内 |
| (72)発明者 | 新聞 廣弘 | (72)発明者 | 佐久間 正夫 |
| | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 | | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 |
| | 1号 富士通株式会社内 | | 1号 富士通株式会社内 |
| (72)発明者 | 松本 浩久 | (72)発明者 | 鈴木 鏡美 |
| | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 | | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 |
| | 1号 富士通株式会社内 | | 1号 富士通株式会社内 |